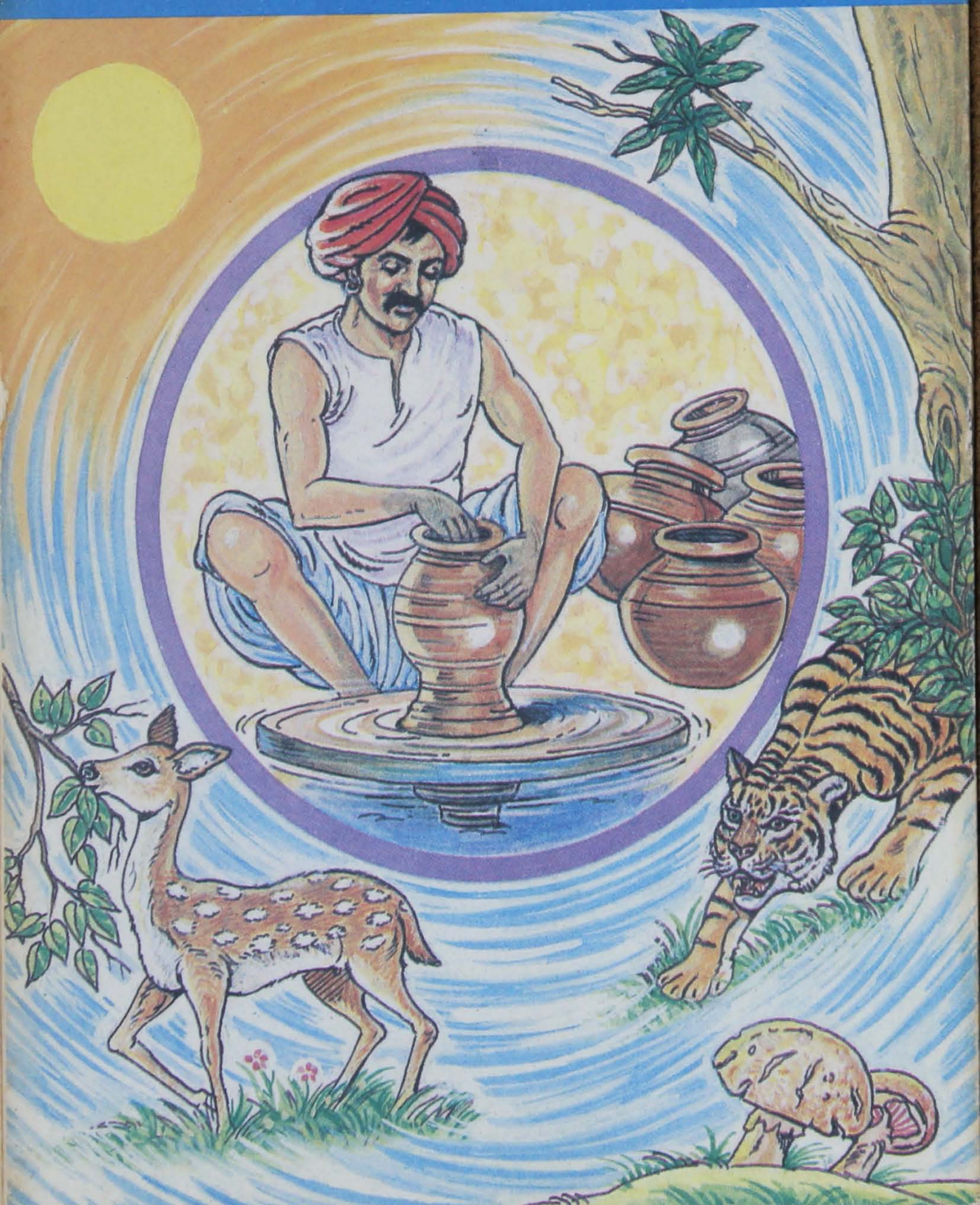
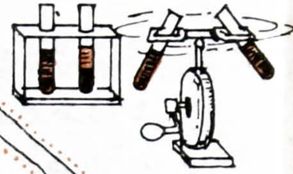
جنرل سائنس

چوتھی کتاب • چھٹی جماعت کے لیے



حکومتِ مہاراشٹر سے منظور شدہ تحت نمبر پ،م/۱۰۹۴/۱۰۹۰۶/۶ - ساوی (اردو) س (پ)

مورخہ ۱۸ر جنوری ۱۹۹۴ء





جنرل سائنس

چوتھی کتاب - چھٹی جماعت کے لیے



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پُستک نرمتی و ابھیّاس کرم سنشودھن منڈل

پونہ

طبع اوّل : 1994
2005

● جنرل سائنس مضمون کی کمیٹی :

شری ایس۔ ایچ۔ گوڈبولے — صدر
شری وی۔ آر۔ تیواری — رکن
شری پی۔ ڈی۔ واڑے — رکن
نمائندہ، ہومی بھابھا وگیان شکشن کیندر، ممبئی — رکن
نمائندہ، راجیہ وگیان شکشن سنستھا، ناگپور — رکن
شری پرکاش اننت داتے — ممبر سکریٹری

● سرورق و تزئین : آنند مانڈے
● مصوّر : ڈی۔ این۔ ناگپورے
● پروڈکشن : شری پرمود شروڈکر (چیف پروڈکشن آفیسر)
شری ستیش پردھان (پروڈکشن آفیسر)
● مترجم : نہال احمد، شہلا پیرزادہ
● کتابت : گل ایوبی
● زیرِ نگرانی : بشیر احمد انصاری
● کاغذ : ۵۸۰۵ × ۸۶ سم، ۵۷ جی۔ ایس۔ ایم کریم واؤ
● طابع : Alert DTPrinters, Pune-41
● پرنٹ آرڈر : N/Tech/2005-06/604
● ناشر : رمیش ڈی۔ دھرمادھیکاری
کنٹرولر،
پاٹھیہ پُستک نرمتی منڈل، گورے گاؤں (مغرب)، ممبئی۔ ۴۰۰۰۶۲

عہد

بھارت میرا ملک ہے ۔سب بھارتی میرے بھائی اور بہنیں ہیں ۔ مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم و گوناگوں ورثے پر فخر محسوس کرتا ہوں ۔میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کرتا رہوں گا۔ میں اپنے والدین ، اُستادوں اور بزرگوں کی عزّت کروں گا اور ہر ایک سے خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا۔ میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا ہوں ،ان کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔



پیش لفظ

قومی تعلیمی پالیسی ۱۹۸۶ء کی روشنی میں حکومتِ مہاراشٹر نے پرائمری مدارس کے لیے نیا نصاب ۱۹۸۸ء مرتّب کیا۔ نیا نصاب ریاست کے پرائمری مدارس میں ۹۰-۱۹۸۹ء سے بتدریج رائج کیا جارہا ہے۔ اس نصاب میں تیسری جماعت سے 'جنرل سائنس' ایک علٰحدہ مضمون کی حیثیت سے شامل کیا گیا ہے۔ جنرل سائنس کی یہ کتاب حکومت کے منظورکردہ نصاب کے مطابق پاٹھیہ پُستک منڈل نے چھٹی جماعت کے لیے مرتّب کی ہے۔ اسے آپ کے ہاتھوں میں دیتے ہوئے ہمیں مسرت ہورہی ہے۔

اس کتاب کے مسودے کی تیاری میں اس بات کا خیال رکھا گیا ہے کہ اس کے مطالعے اور اس کی تدریس سے طلبہ میں مشاہدہ کرنے، اشیا کی درجہ بندی کرنے اور نتائج اخذ کرنے کی صلاحیتیں پیدا ہوجائیں اور سائنس مضمون کے نظریات اور اصول کی تفہیم ہو اور روزمرّہ زندگی میں ان کا استعمال ان کی سمجھ میں آجائے۔ اسباق کے تحت متن میں ہی سوالات کیے گئے ہیں اور یہ امّید کی گئی ہے کہ طلبہ خود اپنے طور پر ان پر غور کریں اور ان کا جواب تلاش کریں۔ ان سوالات کے تعلق سے اساتذہ کے لیے تیار کی گئی دستی کتاب میں مزید وضاحت کی گئی ہے۔

جنرل سائنس کی اس کتاب کو معیاری بنانے اور اسے حتی الامکان خامیوں سے دور رکھنے کے لیے اس کا مسودہ ریاست کے تمام علاقوں کے منتخب اساتذہ، بعض ماہرینِ تعلیم اور سائنس مضمون کے ماہرین کی خدمت میں تبصرے کے لیے پیش کیا گیا۔ ماہرین سے جو تبصرے موصول ہوئے ان پر غور کیا گیا اور مسودے میں مناسب ترمیم کی گئی اور اسے آخری شکل دی گئی۔

ادارے کو کتاب ہٰذا کی تیاری میں بہت سے ماہرین کا تعاون حاصل رہا ہے۔ ان میں، جی۔ آر۔ مہیسکر، ڈاکٹر پی۔ جی۔ دالنجکر اور شریمتی مرنالینی دیسائی نے خصوصی تعاون کیا ہے۔

ان کے علاوہ ہومی بھابھا وگیان شکشن کیندر، ممبئی، کے نمائندے شری وی. جی. گمبھیر اور ناگپور کے تعلیمِ سائنس کے ریاستی ادارے کے نمائندے شری وی. جی. پانڈے کا بھی بیش قیمت تعاون حاصل رہا ہے۔ ادارے کی سائنس کمیٹی کے اراکین نے بڑی محنت سے اس کتاب کے مسودے کی تکمیل کی ہے۔ ادارہ ان تمام کا تہہِ دل سے شکر گزار ہے۔

امید ہے کہ طلبہ، اساتذہ اور والدین، اس کتاب کا خیر مقدم کریں گے۔

اس کتاب کے متن کی تدریس کو آسان اور پُر اثر بنانے کے لیے جو دستی کتاب 'رہنمائے تدریس' تیار کی جا رہی ہے توقع ہے کہ وہ والدین اور اساتذہ کے لیے کار آمد ثابت ہوگی اور وہ اس سے مزید استفادہ کریں گے۔

(سی. اے. دیوکر)

ڈائرکٹر

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پُستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔

پونہ،

مورخہ ۲۸ دسمبر ۱۹۹۳ء

مارگ شیرش ۱۵، شکے 1915

فہرست

۱۔ روزمرّہ کی زندگی اور سائنس ۱
۲۔ ہمارے اطراف کی اشیا ۱۰
۳۔ مادّہ کی حالتیں ۱۵
۴۔ ماحول میں تبدیلی حصّہ۔۱ ۲۰
۵۔ ماحول میں تبدیلی حصّہ۔۲ ۲۷
۶۔ پیمائش کی اکائیاں اور ذرائع ۳۲
۷۔ پیمائش : گہرائی اور اندازے ۴۱
۸۔ حرکت اور اس کی قسمیں ۴۵
۹۔ قوّت اور اس کی قسمیں ۵۰
۱۰۔ سادہ مشینیں ۵۷
۱۱۔ کام اور توانائی ۶۳
۱۲۔ ہَوا ۷۰
۱۳۔ پانی ۷۶
۱۴۔ جانداروں میں فرق ۸۴
۱۵۔ جانداروں کے خواص ۹۰
۱۶۔ جانداروں کی جماعت بندی ۹۴
۱۷۔ جانداروں کے اعضا ۱۰۰
۱۸۔ قدرت میں توازن ۱۱۲
۱۹۔ کائنات ۱۱۸



۱۔ روزمرّہ کی زندگی اور سائنس

تقریباً ڈھائی ہزار سال پہلے کا ایک تاریخی واقعہ ہے۔ براعظم یورپ میں اتھینز نامی ایک ریاست تھی۔ اتھینز کی طرف ایک دشمن ملک کی فوج حملہ کرنے کی نیّت سے بڑھ رہی تھی، یہ پیدل فوج تھی۔ اتھینز سے پہلے راستے میں میریتھان نامی میدان تھا۔ دشمن فوج نے اسی میدان میں اپنا پڑاؤ ڈال دیا۔ اتھینز کے حکمراں کو اس بات کی خبر ملی تو اس نے دشمن فوج پر خود ہی اچانک حملہ کر دیا، اسی کے ساتھ اس نے اپنے ایک قاصد کو پیغام دے کر پڑوسی ملک کو روانہ کیا تاکہ دشمن فوج سے مقابلہ کرنے کے لیے پڑوسی ملک کی مدد حاصل کی جاسکے۔ قاصد پڑوسی ملک میں تیزی سے دوڑتا ہوا پہنچا، لیکن اسے ناکام لوٹنا پڑا۔ اس عرصے میں اتھینز کے سپاہیوں نے دشمن فوج کو مار بھگایا۔ اب یہی قاصد فتح کی خوش خبری لے کر میریتھان سے اتھینز روانہ ہوا۔ اس بھاگ دوڑ میں اس نے ۱۹۶ کلومیٹر کا فاصلہ دو دن اور دو رات میں طے کیا اتھینز پہنچنے پر وہ اتنا تھک چکا تھا کہ فتح کی خبر سُناتے سُناتے اس نے دَم توڑ دیا۔



اس واقعے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ پُرانے زمانے میں ایک ریاست سے دوسری ریاست میں پیغام پہنچانے کے لیے خاص ملازم رکھے جاتے تھے۔ پیغام لے جانے کے لیے قاصد کبھی پیدل نکل پڑتے، کبھی ایک گاؤں سے دوسرے گاؤں یا ایک ملک سے دوسرے ملک جانوروں پر بیٹھ کر جاتے۔ اسی طرح وہ سفر کے لیے ایسی گاڑیوں کا استعمال بھی کرتے، جسے جانور کھینچتے تھے۔ اونٹ کی پیٹھ پر بیٹھ کر پیغام لے جانے والے قاصد کو 'سانڈنی سوار' کہتے تھے۔

پیغام بھیجنے کے لیے کبوتر کا استعمال بھی ہوتا تھا۔ کیا اب ہمیں کسی دُور کے مقام پر پیغام پہنچانے کے لیے پیدل جانا پڑتا ہے یا اونٹ کی سواری کرنی پڑتی ہے؟ آج ٹیلیفون کے نمبر ڈائل کر کے ہزاروں کلومیٹر دُور بیٹھے ہوئے شخص سے فوراً بات چیت کی جاسکتی ہے۔ اب تو رابطہ قائم کرنے کے لیے موبائل، فیکس، ای میل جیسے ذرائع بھی دستیاب ہیں۔

قدیم زمانے میں ایک گاؤں سے دوسرے گاؤں پیغام لے جانا ایک عام انسان کے بس میں نہ تھا۔ لیکن اب صرف پچیس پیسے کا پوسٹ کارڈ استعمال کر کے کوئی بھی شخص بھارت میں کسی بھی مقام پر پیغام بھیج سکتا ہے۔ اگر فوراً خبر بھیجنی ہو تو تار کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ٹیلیفون سے بھی ہم پیغام بھیج سکتے ہیں۔

پہلے آمد و رفت کے ذرائع مہیّا نہ تھے۔ اُس وقت آدمی پیدل یا جانوروں پر سوار ہو کر ایک گاؤں سے دوسرے گاؤں کا سفر کیا کرتا تھا۔ یہ سفر بہت تکلیف دہ ہوتا تھا۔ یہی وجہ تھی کہ آدمی اپنے گاؤں سے ایک مخصوص فاصلے تک ہی اپنا کاروبار محدود رکھتا تھا۔ مگر اب آمد و رفت کے بہت سے ذرائع مہیّا ہیں۔ اب سفر کرنے کے لیے تیز رفتار و آرام دہ سواریاں موجود ہیں۔ کشمیر سے لے کر

کنیا کماری تک تقریباً ۳۵۰۰ کلو میٹر کا طویل فاصلہ اب صرف چند گھنٹوں میں طے کیا جاسکتا ہے۔ دُور دراز کے ملکوں میں ہونے والے واقعات، کھیلوں کے مقابلے ساری دنیا میں ٹی وی کے پردے پر دیکھے جاسکتے ہیں بلکہ دنیا کی کوئی بھی معلومات اب گھر بیٹھے انٹرنیٹ کے ذریعے حاصل کر سکتے ہیں۔

روٹی، کپڑا اور مکان انسان کی بنیادی ضروریات ہیں۔ بہت ہی قدیم زمانے میں انسان اپنی بھوک مٹانے کے لیے جانور کا کچّا گوشت یا زمینی قند غذا کے طور پر استعمال کرتا تھا۔ آگ کی دریافت ہونے کے بعد انسان کھانے کی چیزوں کو بھون کر یا پکا کر کھانے لگا۔ اسے اس بات کا بھی علم ہوگیا کہ نباتات سے غذائی چیزیں بآسانی حاصل ہوجاتی ہیں۔ چنانچہ وہ نباتات کی حفاظت پر توجہ دینے لگا۔ آہستہ آہستہ وہ زراعت کرنے لگا اور اس نے زراعت کے طریقے اور اوزار ایجاد کیے۔ اس طرح اس کی غذا کی ضرورت پوری ہونے لگی۔

نباتات سے انسان کو اپنے بدن کی حفاظت کرنے میں بھی سہولت حاصل ہوگئی۔ بے لباس رہنے والا قدیم انسان سرد ہواؤں سے بچنے کے لیے درخت کے پتّوں، چھال اور جانوروں کی کھال کا استعمال کرنے لگا۔ زراعت سے وہ کپاس حاصل کرنے لگا۔ آہستہ آہستہ اس نے کپاس سے دھاگا اور دھاگے سے کپڑا بُننے کا طریقہ بھی ڈھونڈ نکالا۔ کپڑا بُننے سے اس کی لباس کی ضرورت پوری ہونے لگی۔ اس طرح کپڑا بُننے کی صنعت وجود میں آئی۔ اس صنعت میں اس نے جانوروں کے بال سے گرم کپڑے بُنے۔ آج کپڑا بُننے کی صنعت کافی ترقی کرچکی ہے۔ دھاگے کے لیے صرف کپاس ہی استعمال نہیں ہوتی، کیونکہ اب مصنوعی دھاگے بنانے کی صنعت بھی کافی ترقی کرچکی ہے۔

قدیم زمانے میں انسان غذا کی تلاش میں خانہ بدوشی کی زندگی گزارتا تھا۔ کھیتی باڑی کرنے سے اسے غذا کی تلاش میں بھٹکنا نہیں پڑتا تھا۔ اس طرح وہ ایک ہی جگہ پُرسکون زندگی گزارنے لگا۔ غاروں میں عارضی طور پر رہنے کی بجائے اسے مستقل طور پر گھر کی ضرورت محسوس ہوئی۔ پہلے نباتات کے پتّے، ٹہنیاں، گھاس پھوس وغیرہ استعمال کر کے اس نے اپنے رہنے کے لیے جھونپڑی بنائی۔ اس کے بعد اس نے عمارت تعمیر کرنے کے لیے نئی چیزیں اور نئے طریقے ڈھونڈ نکالے۔

پہلے چیچک اور طاعون جیسی جان لیوا وبائی بیماریاں ہوتی تھیں۔ اس وقت ان بیماریوں کا کوئی علاج معلوم نہ تھا۔ اس لیے ان بیماریوں سے ہزاروں لوگ مرجاتے تھے۔ لیکن اب ان بیماریوں سے ہمیں کوئی خطرہ لاحق نہیں۔ سائنسدانوں نے ان بیماریوں سے محفوظ

رہنے کی احتیاطی تدبیریں معلوم کرلی ہیں۔ آج ایک بیماری کے علاج کے لیے کئی موثر دوائیں دستیاب ہوتی ہیں۔ فصلوں کی حفاظت کے لیے اور انھیں بیماریوں سے بچانے کے لیے بھی قسم قسم کی دوائیں استعمال کی جارہی ہیں۔

زراعت کے میدان میں بھی سائنس اور ٹیکنالوجی نے کافی ترقی کی ہے۔ جب ہمیں آزادی ملی اس وقت بھارت کی آبادی صرف ۳۴ کروڑ تھی۔ اس وقت اناج درآمد کرنا پڑتا تھا۔ آج بھارت کی آبادی ۱۰۰ کروڑ سے زیادہ ہے، لیکن اناج کے معاملے میں ہم خود کفیل ہیں۔ یہ سائنسی ترقی سے ہی ممکن ہوا۔ مگر اب بڑھتی ہوئی آبادی سے اناج کی قلت کا خدشہ پیدا ہوگیا ہے۔ آبادی میں اسی طرح اضافہ ہوتا رہا تو اناج کی کمی ہوسکتی ہے۔ اس لیے بڑھتی ہوئی آبادی کو روکنا ضروری ہوگیا ہے۔

۱۔ قدیم زمانے میں لکھنے کی سہولتیں نہ ہوتے ہوئے بھی ہمارے بزرگوں نے ویدک ادب کو کس طرح محفوظ کیا ہوگا؟

۲۔ کوئی دو مصنوعی دھاگوں کے نام بتائیے۔

ہمارے بزرگ ہمیں اکثر قصے کہانیاں سنایا کرتے ہیں۔ کئی چیزیں ایسی ہیں جو انھوں نے اپنے بچپن میں نہیں دیکھی ہوں گی لیکن آج ہم ان کے بارے میں جانتے ہیں۔ اگر ہم ان چیزوں کے بارے میں اُن سے پوچھیں تو ایک لمبی فہرست تیار ہوگی۔ مثلاً اسکوٹر، ٹیلی ویژن، ٹیلی فون، اسپتال میں استعمال کیے جانے والی مشینیں اور آلات، اسٹین لیس اسٹیل اور پلاسٹک کے برتن، نائیلون کے کپڑے، بغیر بیج کے انگور، ہائبرڈ جوار، برقی پمپ، مختلف قسم کی کھادیں، کئی منزلہ عمارتیں، باورچی خانہ کی گیس وغیرہ وغیرہ۔ روزمرّہ زندگی کی الجھنیں دور کرنے اور ہر مشکل کام کو آسان کرنے کے لیے اور ہر قسم کی سہولت کے لیے آج ہمیں طرح طرح کے آلات مہیّا ہیں۔ یہ آلات فوراً وجود میں نہیں آئے۔ یہ کچھ لوگوں کی لگاتار کوشش اور سائنسی مطالعے کا نتیجہ ہیں۔ لاکھوں سال پہلے غاروں میں رہنے والے انسان نے چقماق پتھر سے چنگاری پیدا کرکے آگ حاصل کی۔ اسی منزل سے سائنس نے ترقی کرنی شروع کی اور آج تک سائنس کی ترقی مسلسل جاری ہے۔

سائنسدانوں کے ایجاد کردہ آلات ، بیماریوں کے علاج کے ذرائع اور زراعت کے مختلف طریقوں سے دنیا نے کیسے فائدہ اٹھایا؟ سائنسدانوں کی ایجادات و تحقیقات کسی ایک ملک تک محدود نہیں رہیں۔ سائنسدانوں کے ذریعے سائنس کی معلومات ساری دُنیا کو ملنے لگی۔ایک ملک میں ہونے والی دریافت کا پتہ دوسرے ملک کے لوگوں کو ہونے لگا۔ اس طرح سطح زمین پر رہنے والے تمام لوگوں کو سائنس سے فیض پہنچنے لگا۔ دُنیا کا ہر چھوٹا بڑا ملک اپنی حیثیت کے مطابق سائنسی تعلیم اور تحقیقات میں لگا ہوا ہے۔ مختلف مقامات پر ہونے والی تحقیقات کے ایک جگہ جمع ہونے پر ہی انسان کے لیے ٹیکنالوجی ترقی کرتی ہے۔ اس طرح ہر ملک کے لیے یہ سہولت ہوگئی ہے کہ سائنسی ایجادات و تحقیقات سے فائدہ اٹھائے۔ اس لیے سائنس کی ترقی کا فیض صرف ایک مخصوص ملک تک محدود نہیں رہتا، بلکہ ساری دنیا اس سے فیض یاب ہو رہی ہے۔

سائنس کے مسائل اور ان کا حل :

انگلینڈ کے برکلے نامی گاؤں میں ایک حکیم تھا۔ اس کا نام ایڈورڈ جینر تھا۔ اس گاؤں میں اگر گائے کا دُودھ دوہنے والی کسی لڑکی کے ہاتھ میں چھالے پڑ جاتے تو وہ جینر کے پاس علاج کروانے کے لیے آتی۔ علاج کروانے والی لڑکیوں میں اکثر لڑکیاں یہ کہتیں کہ انھیں اس بیماری کے بعد چیچک کی بیماری نہیں ہوسکتی۔ جینر نے یہ دیکھنے کے لیے کہ اس بات میں کتنی سچّائی ہے، اس پر غور کرنا شروع کیا' اور جانچ اور مطالعے کے بعد اسے یہ پتہ چلا کہ لڑکیوں کے کہنے میں کچھ حد تک صداقت ضرور ہے۔ اس نے گائے کی بھی جانچ کی۔ اس نے گائے کے جسم پر چیچک کے آبلے جیسے دانے دیکھے۔ کافی غور کرنے پر جینر اس نتیجے پر پہنچا کہ آبلے سے نکلنے والی رطوبت دُودھ دوہنے والی لڑکی کے ہاتھ پر لگ گئی اور اسی وجہ سے لڑکی کے ہاتھ پر چھالے آ گئے ہیں۔

گاؤں میں جب چیچک کی وبا پھیلتی تو وہ لڑکیاں جن کے ہاتھ پر چھالے آ چکے تھے، اس بیماری کا شکار نہیں ہوتیں، اس حقیقت کو جینر اچھی طرح سمجھ گیا۔ تحقیق کے بعد اسے معلوم ہوا کہ یہ چھالے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ان میں چھالے کی ایک قسم ایسی ہوتی ہے جسے ایک خاص وقت میں نکال کر اگر کسی شخص کے جسم میں داخل کریں تو وہ شخص چیچک کی بیماری سے محفوظ رہتا ہے۔

اپنے اس نظریے کی تصدیق کے لیے اس نے جیمس فپس نامی ایک لڑکے کے جسم میں اس رطوبت کا ٹیکہ لگایا۔ یہ ٹیکہ دودھ دوہنے والی لڑکی کے جسم کے پھوڑے سے کچھ مقدار میں لس لے کر تیار کیا گیا تھا۔ کچھ دن تک اس نے لڑکے کا مشاہدہ کیا۔ وبا پھیلنے پر بھی لڑکے کو چیچک کی بیماری نہیں ہوئی۔ اپنے اس تجربے کو اس نے ۲۳ لوگوں پر آزمایا اور اپنے نظریے کو صحیح ثابت کیا۔ اس طرح چیچک سے بچاؤ کے لیے ٹیکہ کا علاج ڈھونڈ نکالا گیا۔

سائنسی طریقہ : جینر کی اس تحقیق سے ہمارے ذہن میں کون سے نئے نکات ابھرتے ہیں؟

۱. مسئلہ کی اصل نوعیت کو سمجھنا۔

۲. مسئلہ کے بارے میں تمام معلومات جمع کرنا۔

۳. جمع کی ہوئی معلومات سے مفروضے قائم کرنا۔

۴. اپنے مفروضے کو تجربات کے ذریعے صحیح ثابت کرنا۔

۵. مسئلہ حل کرتے وقت پیدا ہونے والی مشکلات کا حل ڈھونڈنا۔

تحقیقی کاموں میں اسی طرح کسی مسئلہ کا حل ڈھونڈا جاتا ہے، اسے ہی سائنسی طریقہ کہتے ہیں۔ تحقیق کرتے وقت کامیابی فوراً نہیں ملتی۔ مایوس نہ ہوتے ہوئے لگاتار کوشش کرنی پڑتی ہے۔ مسئلہ حل کرتے وقت اگر کچھ رکاوٹیں ہوں تو ان کی وجوہات تلاش کی جانی چاہیے۔ ان سے نئے اندازے قائم کیے جاتے ہیں۔ تجربات میں ضروری تبدیلی کرنا پڑتی ہے۔ بڑے انہماک سے کام کرنا پڑتا ہے۔

سائنس صرف تجربہ گاہ تک ہی محدود نہیں۔ جو سائنسی معلومات حاصل ہوتی ہیں ان سے عام لوگوں کو فیض پہنچانے کے لیے سائنسی اصولوں پر مبنی آلات بنائے جاتے ہیں۔ الیگزنڈر فلیمنگ نے پینی سیلین کی دریافت ۱۹۲۹ء میں کی۔ لیکن اسے دوا کے طور پر استعمال میں لانے کے لیے کئی سال لگ گئے۔ دوسری جنگِ عظیم میں زخمی فوجیوں کے علاج کے لیے بڑے پیمانے پر پینی سیلین تیار کرنے والی تکنک دریافت کی گئی۔ پینی سیلین کی ٹیکنالوجی میں مختلف دوائیں بنانے کی تکنک کا انحصار سائنسی آلات، دواؤں کی پیداوار اور دواؤں کی تقسیم پر ہوتا ہے۔ سائنسی تحقیق کس طرح ایک مفید ٹیکنالوجی میں بدل سکتی ہے، اس کی ایک بہترین مثال پینی سیلین ہے۔

سائنسی تحقیق نہ صرف تجربہ گاہ تک محدود ہوتی ہے اور نہ صرف سائنسداں کے لیے

ہی وقف ہوتی ہے۔ آپ کے گھر میں اگر بجلی کا پنکھا ہو اور وہ ٹھیک سے کام نہ کر رہا ہو تو اس کے نقص کو ڈھونڈ کر اُسے دُرست کرنا بھی **تحقیق** ہے۔ زراعت و کاشت کاری میں روز مرّہ کی مشکلات کو حل کر کے اچھی فصل پیدا کرنے کی کوشش کرنا بھی ایک **سائنسی کام** ہے۔

۱۔ سائنسی طریقے سے کسی مسئلے کو حل کرنے کے اہم مرحلے کون سے ہیں ؟

۲۔ سائنسی طریقے سے کسی مسئلے کو حل کرنے میں اگر آپ کو ناکامی ہو تو آپ کیا کریں گے ؟

چند مسئلے ، مسلسل سائنسی تحقیقات سے انسان نے بہت ترقی کی ہے۔ ہمیں اس کا اعتراف ہے کہ سائنس کی ترقی سے ہمیں بہت سارے فائدے ہوئے ہیں۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ اب کچھ کرنے کی ضرورت باقی نہیں رہی۔ اب بھی ہمارے سامنے بہت سے مسئلے درپیش ہیں۔ کینسر اور ایڈس جیسے جان لیوا امراض کا معقول علاج اب تک دریافت نہیں ہُوا ہے۔ کرۂ زمین پر پٹرول اور کوئلہ جیسے ایندھن کا ذخیرہ دن بدن کم ہوتا جا رہا ہے۔ **توانائی کا مسئلہ** ہمارے سامنے ہے۔ فصلوں کی پیداوار میں مزید اضافہ کرنا بھی ضروری ہو گیا ہے۔ اس طرح کے کئی مسائل ہمیں حل کرنے ہیں۔

سائنسداں ان مسائل کو حل کرنے کے لیے مسلسل جد وجہد کر رہے ہیں۔ سائنسی تحقیق سے انسانی زندگی کو خوش حالی ملی۔ روٹی، کپڑا اور مکان جیسی بنیادی ضروریات پوری کرنے کے لیے جن اشیا کی ضرورت ہوتی ہے ان کی پیداوار میں اضافہ ہوا۔ آمد و رفت کے نئے ذرائع وجود میں آئے، لیکن **اسی کے ساتھ ساتھ سائنس کا کچھ غلط استعمال بھی ہونے لگا۔ جس کی وجہ سے نئے مسئلے پیدا ہو گئے۔** آرام و آسائش کی چیزوں کو بڑے پیمانے پر بنانے کے لیے کئی کارخانے وجود میں آئے۔ کارخانوں سے نکلنے والے گندے پانی اور دھوئیں کی مقدار دن بدن بڑھتی گئی، جس کی وجہ سے پانی اور ہوا کی آلودگی کا مسئلہ سامنے آیا۔ زمین سے زیادہ سے زیادہ اناج اُگانے کے لیے مصنوعی کھادوں کا کافی مقدار میں استعمال کیا گیا، جس کی وجہ سے زمین کا کچھ حصّہ بنجر ہو گیا۔ آپ غالباً جانتے ہوں گے کہ صرف دو ایٹم بم کے استعمال سے لاکھوں جاپانی لوگ موت کا شکار ہو گئے۔ مہلک ہتھیار کے اس بے جا استعمال سے پلک جھپکتے ہی بہت سے لوگ موت کے دہانے

پر آکھڑے ہوئے ۔ نئی نئی صحت بخش دواؤں کی ایجاد سے بچپن کی موت کی شرح کم ہوتی گئی اور آدمی کی اوسط عمر طویل ہوگئی ۔ خاندانی منصوبہ بندی پر عمل نہ کرنے سے آبادی بڑھتی گئی ۔ اس طرح آبادی میں اضافہ ایک بڑا مسئلہ بن کر سامنے اُبھرا ۔ اناج کی پیداوار میں اضافہ تو ہوا مگر اس کی غذا کا مسئلہ جوں کا توں قائم رہا ۔ ان تمام باتوں کو دیکھ کر ہم میں یہ احساس پیدا ہونا چاہیے کہ اِنسانی زندگی میں صرف توازن برقرار رکھنے کے لیے سائنس کا اِستعمال کیا جائے ۔

---

۱. ایسی تین چیزوں کے نام بتائیے جن کی پیداوار میں اضافہ سائنسی تحقیقات کی وجہ سے ہوا ۔

۲. سائنس کے بے جا استعمال سے پیدا ہونے والے تین مسائل بتائیے ۔



ہم نے کیا سیکھا

- سائنسی ترقی سے انسان کو بہت سارے فائدے ہوئے ۔ زراعت، صحت، آمدورفت جیسے کئی میدان میں خاطرخواہ ترقی و سہولیات حاصل ہوئیں ۔
- پُرانے زمانے ہی سے روزمرّہ کی زندگی کے مسائل کا حل معلوم کرنے کے لیے انسان کی کوشش جاری ہے ۔ مختلف مقامات پر سائنسدانوں کے مطالعے و تحقیقات سے دُنیا کے تمام ممالک کے لوگوں کو فائدہ حاصل ہوا ہے ۔
- سائنسی طریقے سے مسئلے کا حل تلاش کرنے کا مطلب یہ ہے کہ اسے ایک خاص طریقے سے حل کیا جائے ۔ اسی کو سائنسی عمل کہتے ہیں ۔
- مسئلے کی اصل نوعیت معلوم کرنا، اس کے بارے میں معلومات جمع کرنا، مسئلے سے تعلق رکھنے والی باتوں کا اندازہ لگانا، عمل و تجربے کے ذریعے اپنے نظریے یا خیال کو صحیح ثابت کرنا ۔ یہ تمام سائنسی عمل کے مختلف مرحلے ہیں ۔
- اب بھی بہت سے مسئلے ایسے ہیں جن کا حل نہیں مل سکا ہے ۔



مشق

۱۔ ذیل میں چند سائنس دانوں کے نام دیے گئے ہیں، اِن کی اُن ایجادات کی معلومات حاصل کیجیے جن سے ساری دنیا کو فائدہ پہنچا۔

(۱) لوئی پاسچر (۲) تھامس ایڈیسن (۳) ولبر اور اورول رائٹ

(۴) الیکزنڈر فلیمنگ (۵) گراہم بیل

۲۔ 'چیچک کا مریض بتائیے اور ہزار روپیے پائیے' حکومت کے اس اعلان کی کیا اہمیت ہے؟

۳۔ سائیکل پنکچر ہونے پر اسے کس طرح درست کرتے ہیں، اسے سلسلہ وار درج کیجیے۔ اس عمل کے سائنسی مرحلے بتائیے۔

۴۔ ایسی تین صنعتوں کے نام بتائیے جو پانی کی آلودگی کی ذمہ دار ہیں۔

۵۔ سائنس کے مضر استعمال کی دو مثالیں لکھیے۔

۶۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(ا) ......، ......، ...... انسان کی بنیادی ضروریات ہیں۔

(ب) زمین سے زیادہ سے زیادہ فصل کی پیداوار حاصل کرنے کے لیے ...... کا بہت استعمال ہونے لگا۔ اس کی وجہ سے بہت ساری زمین ...... ہوگئی۔

(ج) الیکزنڈر فلیمنگ نے ...... کی دریافت ...... سال میں کی۔

۷۔ نوٹ لکھیے۔

(أ) سائنسی طریقہ

(ب) سائنسی ترقی سے پیدا ہونے والے مسائل





۲۔ ہمارے اطراف کی اشیا

ہمارے اطراف مختلف چیزیں اور اشیا موجود ہیں۔ کہیں پہاڑ، پرندے، درخت، ٹیبل، کرسی، کپڑے، کیڑے مکوڑے جیسی چیزیں ہیں اور کہیں مٹّی، ہوا، پانی، ربر جیسی اشیا ہیں۔ ان میں کچھ چیزیں بے جان ہیں کچھ جاندار۔ پرندے، کیڑے مکوڑے، درخت جاندار چیزیں ہیں اور ٹیبل، کُرسی، کپڑے، پتھّر بے جان چیزیں ہیں۔ کچھ چیزیں اور اشیا ہمارے قریب ہوتی ہیں اور کچھ دُور ہوتی ہیں۔ کُرسی، ٹیبل جیسی چیزیں ہمارے قریب ہوتی ہیں اور ندی، پہاڑ جیسی چیزیں، ان کی بہ نسبت ہم سے دُور ہوتی ہیں۔ سُورج اور ستارے تو ہم سے بہت دُور ہیں۔

چیزیں اور اشیا : چیزوں اور اشیا میں بنیادی فرق کیا ہے ؟ ٹیبل، کُرسی، کپڑے، پہاڑ، یہ سب چیزیں ہیں۔ **ہر چیز ایک مخصوص شکل رکھتی ہے، اس کے حصّوں کی مخصوص بناوٹ ہوتی ہے۔ چیزیں اشیا سے مل کر بنتی ہیں۔** مٹّی کو ایک خاص شکل دے کر مٹکا بنایا جاتا ہے۔ بوتل کانچ سے بنائی جاتی ہے۔ گِلّی ڈنڈا لکڑی سے بناتے ہیں۔ مٹکا، بوتل، گِلّی ڈنڈا یہ سب چیزیں ہیں۔ مٹّی، کانچ، لکڑی اشیا ہیں۔





چیز اور شے

کچھ اشیا اپنی اصل حالت ہی میں استعمال کی جاتی ہیں۔ مثلاً جلانے کے لیے ہم لکڑی کو جوں کا توں استعمال کرتے ہیں۔ اسی طرح دودھ، شکر جیسی کئی اشیا کو ہم ان کی اصل حالت ہی میں استعمال کرتے ہیں۔

۱۔ کانچ سے بنی ہوئی تین چیزوں کے نام بتائیے۔

۲۔ پانی بھرنے کے برتن بنانے کے لیے کن اشیا کا استعمال کیا جاتا ہے؟

گروہ بندی یا جماعت بندی: کسی دُوکان میں بہت ساری چیزیں فروخت کے لیے رکھی جاتی ہیں۔ جب کوئی گاہک کسی دوکان پر کوئی چیز خریدنے کے لیے جاتا ہے تو دوکاندار اُسے فوراً گاہک کے سامنے پیش کرتا ہے۔ کسی چیز کو ڈھونڈنے میں دوکان دار کو زیادہ وقت ضائع نہیں کرنا پڑتا، کیوں کہ دوکاندار اپنی سہولت لے لیے چیزوں کے الگ الگ گروہ بناکر ترتیب دے کر رکھتا ہے۔ دوکان دار کے اس عمل کو گروہ بندی یا جماعت بندی کہتے ہیں۔

ایک ڈبّے میں لکڑی اور پلاسٹک سے بنے ہوئے بہت سارے منکے رکھے ہوئے ہیں۔ کچھ منکے سوراخ والے ہیں اور کچھ میں سوراخ نہیں ہیں۔ منکے لال، پیلے، ہرے اور نیلے الگ الگ رنگ کے ہیں۔ ان منکوں کی گروہ بندی ہم کئی باتوں کی بنیاد پر کرسکتے ہیں۔ ان کے دو گروہ ہوسکتے ہیں، پلاسٹک کے بنے ہوئے اور لکڑی کے بنے ہوئے۔ اسی طرح سوراخ والے اور بغیر سوراخ والے بھی دو گروہ ہوسکتے ہیں۔ رنگ کے لحاظ سے ان کے چار گروہ ہوسکتے ہیں۔ اگر یہ تمام منکے ایک ہی شئے سے بنے ہوں، ایک ہی رنگ کے ہوں اور سب منکوں میں سوراخ ہوں یا سب میں سوراخ نہ ہوں تو ہم ایسے منکوں کی گروہ بندی نہیں کرسکتے اور نہ ہی ان کی گروہ بندی کرنے کی ضرورت ہوتی ہے اس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ **گروہ بندی چیزوں میں مشابہت اور فرق کی بنیاد پر کی جاتی**

اشیا کی جماعت بندی یا گروہ بندی کی جاسکتی ہے۔ بعض اشیا کو ان کی خصوصیات کی بنیاد پر مختلف گروہوں میں رکھا گیا ہے۔ بعض اشیا نرم ہوتی ہیں اور بعض سخت ہوتی ہیں۔ کچھ اشیا پانی پر تیرتی ہیں اور کچھ ڈوب جاتی ہیں۔ کھانے کی چیزوں (اشیا) کی ان کے ذائقہ کے لحاظ سے

جماعت بندی کی جاتی ہے۔ مثلاً شکر اور نمک یعنی ذائقہ دار غذا (شے) ، چاول ، روٹی ، چپاتی ، یعنی اناج سے بنی ہوئی غذا۔ چھاچھ ، دال کا پانی یعنی شوربہ والی غذا۔

---

۱. باورچی خانہ میں موجود برتنوں کی مختلف گروہوں میں جماعت بندی کیجیے۔

۲. درج ذیل اشیا کی قدرتی اشیا اور مصنوعی اشیا ۔ ایسے دو گروہ میں جماعت بندی کیجیے ، اسی طرح اور دوسری دو خصوصیات کی بنیاد پر ان کی جماعت بندی کیجیے۔

کانچ ، سونا ، پلاسٹک ، تانبا ، رنگ ، دودھ ، نائلون ، پارہ ، پانی ، موم ، کھوا ، پیتل ، ریشم ، کاغذ۔

مادّہ : ہم جانتے ہیں کہ چیزیں ، اشیا سے بنتی ہیں ۔ یہ اشیا کس سے بنی ہوتی ہیں ؟ **اشیا باریک مہین ذرّات سے مل کر بنی ہوتی ہیں۔** اشیا کو ہم دیکھ سکتے ہیں اور چھوٗ سکتے ہیں ۔ جسے ہم دیکھ سکتے ہیں یا چھوٗ سکتے ہیں اسے مادّہ کہتے ہیں۔ ہوا کو ہم دیکھ نہیں سکتے مگر چھوٗ سکتے ہیں یا محسوس کر سکتے ہیں ۔ اس لیے کہ ہوا ایک مادّہ ہے **اشیا مادّے سے بنی ہوتی ہیں۔** مختلف اشیا کے مادّے مختلف ہوتے ہیں۔

مادّہ کی خصوصیات : مادّہ جگہ گھیرتا ہے۔ ہم اکثر اس قسم کے سوالات پوچھتے ہیں کہ برتن میں بنائی ہوئی چائے کیا کیتلی میں سما سکتی ہے ؟ کیا اتنے کپڑے رکھنے کے لیے یہ بیگ کافی ہوگی ؟ ان سوالات سے ہم کیا جاننا چاہتے ہیں ؟ ہم یہ معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ چائے یا کپڑے رکھنے کے لیے کتنی جگہ کی ضرورت ہے ۔

تجربہ ۱ : ایک برتن کو پانی سے لبالب بھریے ، اس میں ایک پتھر ڈالنے سے کیا ہوتا ہے اس کا مشاہدہ کیجیے ۔ تھوڑا پانی برتن سے چھلک کر گرتا ہے ۔ ایسا کیوں ہوتا ہے ؟ برتن کی کچھ جگہ پتھر نے پانی ہٹا کر گھیر لی ، جس سے برتن سے کچھ پانی چھلک کر گر گیا ۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ مادّہ جگہ گھیرتا ہے ۔ کیا ہم یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ باہر گرنے والے پانی نے برتن میں کتنی جگہ گھیر رکھی تھی ؟

تجربہ ۲ : ایک بڑا برتن پانی سے بھر لیجیے ۔ ایک چھوٹی خالی پیالی میں اس برتن کا پانی انڈیلیے ۔ پیالی بھرنے کے بعد بھی برتن میں پانی بچ رہتا ہے ۔ اس عمل سے کیا ظاہر ہوتا ہے ؟ بڑے

برتن میں پیالے کے پانی سے زیادہ جگہ تھی۔ چھوٹے پیالے میں جگہ کم تھی۔ برتن کے پورے پانی کے لیے کافی نہ تھی۔ اس لیے برتن کا سارا پانی اس میں انڈیلا نہیں جا سکا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ مادّہ جگہ گھیرتا ہے۔ مادّہ جتنی جگہ گھیرتا ہے اسے مادّے کا حجم کہتے ہیں۔

مادّہ کمیت رکھتا ہے۔

تجربہ ۳: ایک ترازو اور اینٹ کے دو مختلف ٹکڑے لیجیے۔ ان ٹکڑوں کو ترازو کے الگ الگ پلڑے میں رکھیے۔ ہم دیکھیں گے کہ جس پلڑے میں اینٹ کا بڑا ٹکڑا رکھا ہے وہ نیچے کی طرف جھک جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اینٹ مٹّی سے بنی ہوتی ہے۔ نیچے جھکنے والے پلڑے میں اینٹ کا جو ٹکڑا ہے اس میں مٹّی کی مقدار دوسرے ٹکڑے کی بہ نسبت زیادہ ہے۔ کسی شے میں موجود مادّے کی مقدار کو مادّہ کی کمیت کہتے ہیں۔ اوپر بیان کیے گئے تجربہ میں جو پلڑا نیچے جاتا ہے اس میں موجود اینٹ کے ٹکڑے کی کمیت دوسرے پلڑے میں رکھے ہوئے اینٹ کے ٹکڑے کی کمیت سے زیادہ ہے۔ اگر ترازو کے دونوں پلڑے یکساں اونچائی پر ہوں تو آپ کیا نتیجہ اخذ کریں گے؟

۱۔ غبارہ میں ہوا بھرنے پر وہ پھولتا ہے۔ اس بات سے ہوا کی کون سی خصوصیت سمجھ میں آتی ہے؟

۲۔ دھونے کے لیے جب خشک کپڑے پانی میں بھگوتے ہیں تو کپڑے بھاری محسوس ہوتے ہیں، اس بات سے پانی کی کون سی خصوصیت ظاہر ہوتی ہے؟



ہم نے کیا سیکھا۔

- چیزوں کی خاص شکل اور بناوٹ ہوتی ہے۔
- چیزیں اشیا کے ملنے سے بنتی ہیں۔
- مشابہت یا فرق کی بنیاد پر چیزوں کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔
- مختلف اسباب کی بنیاد پر کسی ایک گروہ کی ایک جیسی چیزوں کی جماعت بندی کی جاسکتی ہے۔
- اشیا مادّے سے بنی ہوتی ہیں۔ مادّہ جگہ گھیرتا ہے۔ مادّے میں کمیت ہوتی ہے۔



مشق

۱۔ اپنی جماعت میں بیٹھے ہوئے یہ اندازہ لگائیے کہ ذیل میں دی ہوئی چیزیں ہم سے قریب ہیں یا دور۔ ان کو قریب سے دور کی ترتیب میں لکھیے۔
ریلوے اسٹیشن کی عمارت، دُم دار تارہ، تختۂ سیاہ، پرچم والا ستون، چاند، بستہ، قطب مینار۔

۲۔ مندرجۂ ذیل چیزیں کون کون سی اشیا سے بنی ہیں، لکھیے۔
بتاشہ، غبّارہ، لوہے کی سلاخ، بچّوں کی پاؤں گاڑی۔

۳۔ ذیل میں چند چیزوں کے نام دیے ہیں، یہ مختلف اشیا سے بنائی جاتی ہیں۔ ہر چیز کی تیاری میں استعمال ہونے والی تمام اشیا کے نام لکھیے۔
کُرسی، گیند، چوڑیاں، کُرتا۔

۴۔ ایسی بیس غذائی اشیا کے نام لکھیے جنھیں آپ جانتے ہوں۔ ذائقہ اور حالت کے اعتبار سے ان کی درجہ بندی کیجیے۔ ان کی درجہ بندی اور کس بنیاد پر کی جاسکتی ہے؟

۵۔ ذیل میں دی گئی چیزوں کے بنانے میں ایک سے زائد اشیا استعمال ہوتی ہیں۔ ہر چیز میں لگنے والی اشیا کے نام لکھیے۔
آرا، پنسل، سائیکل۔

۶۔ (ا) مادّہ کسے کہتے ہیں؟
(ب) ذیل کی تصویروں میں کچھ چیزیں اور پانی سے لبالب بھرا ہوا گلاس دکھایا گیا ہے۔ ان میں سے کون سی چیز گلاس میں ڈالنے پر نسبتاً زیادہ پانی باہر گرے گا؟



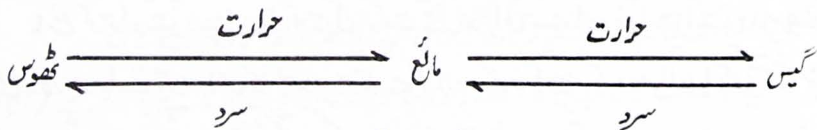




۳۔ مادّہ کی حالتیں

مادّہ تین حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ ٹھوس، مائع اور گیس۔ یہ کس طرح پہچانیں گے کہ کوئی شے کس حالت میں ہے؟ ٹھوس شے کی ایک خاص شکل ہوتی ہے۔ اس کی جگہ تبدیل کر دی جائے یا کسی اور طرح سے رکھا جائے تو بھی اس کی بناوٹ میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔ مائع کی کوئی خاص شکل نہیں ہوتی۔ مائع اگر زمین پر گر جائے تو پھیلنے لگتا ہے اور ڈھلان کی طرف بہتا ہے۔ اسی لیے مائع کو ہمیشہ برتن میں رکھتے ہیں۔ مائع کو جس برتن میں رکھا جاتا ہے وہ اس برتن کی شکل لے لیتا ہے۔ گیس برتن میں بھی نہیں رہتی اور چاروں طرف پھیل جاتی ہے۔ یہ ہم جانتے ہیں کہ کسی گیس کے سلنڈر کی ٹونٹی کھول دی جائے تو گیس ہوا میں پھیلنے لگتی ہے۔ اس لیے باورچی خانہ میں گیس سلنڈر استعمال کرتے وقت کافی احتیاط برتنی پڑتی ہے۔

حالت میں تبدیلی: اشیا کی حالت میں تبدیلی کی جا سکتی ہے۔ انھیں ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ٹھوس شے کو حرارت دینے پر وہ پگھل جاتی ہے اور مائع کی حالت اختیار کر لیتی ہے۔ مائع کو اگر مزید حرارت دیں تو وہ گیس کی حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس کے برعکس گیس کو سرد کریں تو وہ مائع بن جاتی ہے۔ مائع کو اگر مزید سرد کریں تو وہ ٹھوس بن جاتی ہے۔ اشیا کی ان تبدیلیوں کو حالت میں تبدیلی کہتے ہیں۔



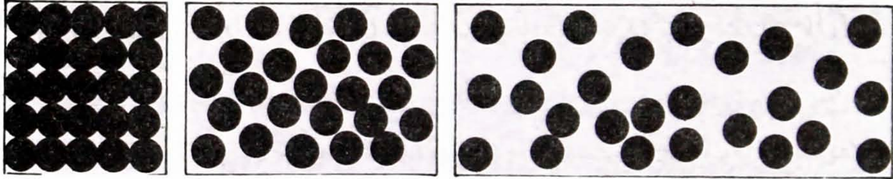
مادّے کی حالتیں

یہ بات ہمیں اچھی طرح معلوم ہے کہ برف، پانی اور بھاپ، یہ پانی کی حالتیں ہیں۔ کانچ اور بیڑ کی چیزیں بناتے وقت ان اشیا کو حرارت دے کر پگھلایا جاتا ہے۔ ان پگھلے ہوئے مادّے کو مختلف سانچوں میں ڈھالا جاتا ہے۔ اس طرح حالت کی تبدیلی کی خصوصیت استعمال کر کے مختلف چیزیں بنائی جاتی ہیں۔

۱۔ مادّہ کی حالتیں بتائیے۔

۲۔ سخت سردی میں ناریل کے تیل کی کیا حالت ہوتی ہے ؟

مادّہ کی حالتیں اور ان کی خصوصیات : حالت میں تبدیلی سے مادّے کی خصوصیات میں کیوں فرق پڑتا ہے ؟ ہم جانتے ہیں کہ مادّہ چھوٹے چھوٹے ذرّات سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ یہ ذرّات مسلسل حرکت کرتے رہتے ہیں۔ ان ذرّات کے درمیان باہمی کشش ہوتی ہے۔ ٹھوس کے ذرّات ایک دوسرے سے بہت قریب ہوتے ہیں۔ ذرّات کے درمیان فاصلہ جتنا کم ہوتا ہے ذرّات کے درمیان کشش اتنی زیادہ ہوتی ہے۔ وہ ایک دوسرے کو مضبوطی سے پکڑے رہتے ہیں۔ ان میں ذرّات کی حرکت مقامی طور پر ہوتی رہتی ہے۔



مادّے کی مختلف حالتوں میں ذرّات کا مقام

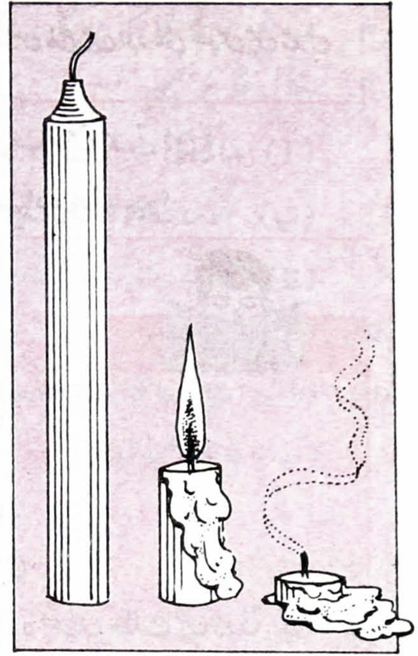
ٹھوس اشیا کو حرارت دینے پر ان کے ذرّات کی حرکت بڑھ جاتی ہے اور ان کا درمیانی فاصلہ بھی بڑھ جاتا ہے۔ فاصلہ بڑھ جانے سے ذرّات کے درمیان آپسی کشش کم ہو جاتی ہے، جس کے نتیجے میں ٹھوس مائع میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

مائع کو حرارت دینے پر ذرّات کی حرکت تیز ہو جاتی ہے اور ذرّات ایک دوسرے سے اور بھی دور ہو جاتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے ذرّات کے درمیان باہمی کشش نہایت ہی کم ہو جاتی ہے۔ اسی لیے مائع گیس کی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

حرارت کی وجہ سے اشیا کی حالت میں جو تبدیلی ہوتی ہے اُسے سمجھنے کے لیے مندرجہ ذیل تجربہ کریں گے۔

تجربہ : ایک موم بتّی کھڑی رکھیے۔ اس کی حالت میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اب موم بتّی جلائیے۔ بتّی کی لَو کے پاس کچھ موم پگھل کر پھیلتی ہے اور آہستہ آہستہ بہنے لگتی ہے۔ اب موم بتّی کو

بُجھائیے موم بتی بجھانے پر ہمیں موم کی بُو آتی ہے۔ یہ بُو اِس لیے آتی ہے کہ موم کے گیسی ذرّات ہوا میں پھیل جاتے ہیں۔



ٹھوس حالت میں موم بتّی کی شکل میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ موم کے ذرّات ایک دوسرے کو مضبوطی سے پکڑے ہیں اور ان کے درمیان فاصلہ بھی کم ہے۔ گیس کی حالت میں موم کے ذرّات ہوا میں پھیلتے ہیں۔ ان کے درمیان فاصلہ کافی زیادہ ہوتا ہے، اسی لیے ذرّات کی باہمی کشش بھی کم ہوتی ہے۔ یہ باہمی کشش ٹھوس حالت کی باہمی کشش کی بہ نسبت بہت ہی کم ہوتی ہے۔ اسی لیے گیس کے ذرّات کو جتنی جگہ ملتی ہے وہ اس میں پھیل جاتے ہیں اور اس جگہ کی شکل اور جسامت اختیار کرلیتے ہیں۔ مائع حالت کی موم، ٹھوس اور گیس حالتوں کے بیچ کی ہوتی ہے۔ اِس حالت میں ذرّات کا درمیانی فاصلہ، ٹھوس کی حالت میں ذرّات کے درمیانی فاصلہ سے زیادہ اور گیسی حالت سے کم ہوتا ہے۔

مائع موم کے ذرّات میں کشش، ٹھوس موم کے مقابلے میں کم لیکن گیسی موم سے زیادہ ہوتی ہے۔ اِسی لیے پگھلی ہوئی موم کو بآسانی چمچہ میں لے سکتے ہیں۔ پگھلی ہوئی موم کو سانچے میں ڈالیں تو وہ سانچے کی شکل اختیار کرلیتا ہے۔ البتّہ یہ ذرّات گیس کی طرح اِدھر اُدھر نہیں پھیلتے ہیں۔

اشیا کی حالت میں تبدیلی کا انحصار درجۂ حرارت پر کیوں ہوتا ہے؟ حرارت توانائی کی ایک قسم ہے۔ توانائی کی وجہ سے کام کیا جاتا ہے۔ کسی شے کو گرم کرنے پر اس کے ذرّات کو زیادہ توانائی ملتی ہے۔ اس کی وجہ سے ذرّات ایک دوسرے سے دور جانے کا کام کرتے ہیں۔ اس لیے ٹھوس شے کو حرارت دینے پر وہ مائع میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ مائع شے کو مزید حرارت دیں تو وہ گیس میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ گیس کو ٹھنڈا کریں تو اس کے ذرّات کی توانائی کم ہونے لگتی ہے جس سے ذرّات کی حرکت بھی کم ہوجاتی ہے، ان کا درمیانی فاصلہ

کم ہو جاتا ہے، ان کے درمیان کشش بڑھتی جاتی ہے اور نتیجے میں گیس مائع میں اور مائع ٹھوس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۱۔ شے کی کس حالت میں ذرّات ایک دوسرے کے قریب ترین ہوتے ہیں؟

۲۔ شے کی کس حالت میں ذرّات کی توانائی سب سے زیادہ ہوتی ہے؟



ہم نے کیا سیکھا

- شے کی تین حالتیں ٹھوس، مائع اور گیس ہیں۔
- شے کی حالت بدلنے کو حالت کی تبدیلی کہتے ہیں۔
- شے کے ذرّات میں آپسی کشش سب سے زیادہ ٹھوس حالت میں ہوتی ہے۔ مائع کی حالت میں اس سے کم اور گیس کی حالت میں سب سے کم ہوتی ہے۔
- اشیا کی حالت میں تبدیلی، حرارت کے کم یا زیادہ ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے۔



مشق

۱۔ مندرجہ ذیل اشیا کی درجہ بندی ٹھوس، مائع اور گیس میں کیجیے۔

نمک، لکڑی، بھاپ، پتھر، دودھ، کوئلہ، ڈھکن، ہائیڈروجن، لوہا، مٹی کا تیل، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پارہ، آکسیجن، گنّے کا رس

۲۔ وجوہات بیان کیجیے۔

(ا) پیاز کاٹتے وقت آنکھوں میں پانی آتا ہے۔

(ب) گرم چائے پیتے وقت، چائے پینے والے شخص کی عینک کی کانچ کچھ دیر تک دھندلی نظر آتی ہے۔

۳۔ سانچے میں ڈھال کر تیار کی ہوئی تین چیزوں کے نام بتائیے۔

۴۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(ا) مادہ کی ....، .... حالتیں ہیں۔

(ب) ٹھوس شے کو حرارت دینے پر وہ ...... حالت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

(ج) حرارت ...... کا ایک روپ ہے۔

۵۔ نوٹ لکھیے۔

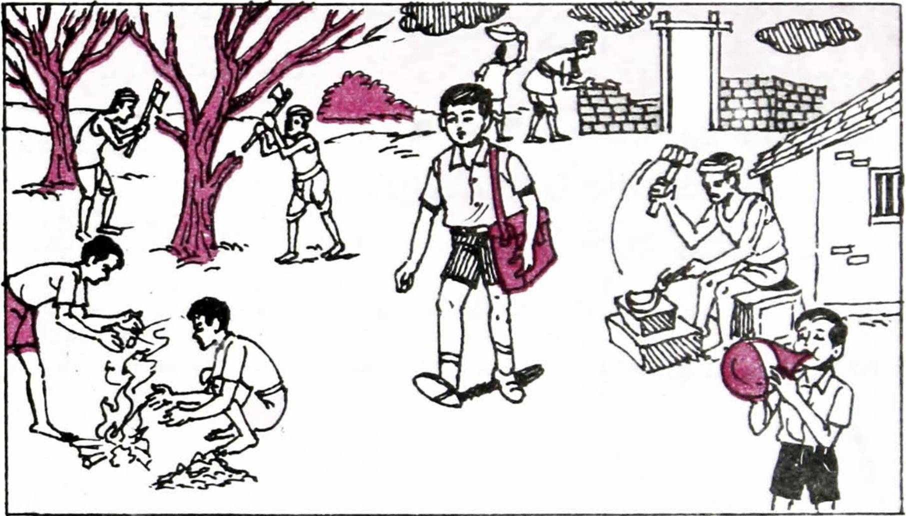
(ا) اشیا کی حالتیں اور خصوصیات۔

(ب) حالت میں تبدیلی۔



۴۔ ماحول میں تبدیلی حصّہ۔۱

ایک دن رشید جب گھر سے اسکول کے لیے روانہ ہوا تو اس نے ارادہ کیا کہ راستے میں ہونے والے تمام واقعات کا جائزہ لیتے ہوئے وہ اسکول جائے گا۔ راستے میں اس نے جو واقعات اپنے ذہن میں نوٹ کیے وہ اس طرح تھے۔



۱۔ آسمان میں بادل گھر آئے تھے۔

۲۔ چند بچّے جمع کیا ہوا کچرا جلا رہے تھے۔

۳۔ لوہار، لوہے کی گرم سُرخ پٹّی سے درانتی بنا رہا تھا۔

۴۔ راستے کے کنارے کے تمام درختوں کے پتّے جھڑ چکے تھے۔

۵۔ کچھ مزدور راستے کے کنارے سوکھے درخت کو کاٹ رہے تھے۔

۶۔ ایک عمارت کی تعمیر کا کام جاری تھا۔

۷۔ ایک لڑکا غبارے میں ہوا بھر رہا تھا۔

اوپر کے تمام واقعات میں چیزوں میں تبدیلی ہو چکی تھی یا تبدیلی کا عمل جاری تھا۔ آئیے یہ دیکھیں کہ یہ تبدیلیاں کس قسم کی ہیں۔

قدرتی اور مصنوعی تبدیلی : رشید نے جو کچھ دیکھا اس میں کپڑا جلانا۔ لوہے کو گرم کرنا، درخت کاٹنا، عمارت کی تعمیر، غبارے میں ہوا بھرنا، یہ ایسی تبدیلیاں تھیں جنھیں انسان کرتے ہیں۔ ایسی تبدیلیوں کو **مصنوعی تبدیلیاں** کہتے ہیں۔

درخت کی پتّیوں کا جھڑ کر گرنا، آسمان میں بادل گھِر آنا، تبدیلیاں ہیں۔ یہ کس وجہ سے ہوتی ہیں ؟ یہ تبدیلیاں انسان کی وجہ سے نہیں بلکہ قدرتی طور پر ہوتی ہیں۔ ان تبدیلیوں کو **قدرتی تبدیلیاں** کہتے ہیں۔ اسی طرح پودے میں پھول لگنا، پھول سے پھل بننا اور پھلوں کا بڑھنا بھی قدرتی تبدیلیاں ہیں۔ غبّارے کو پھُلانا قدرتی تبدیلی نہیں، بلکہ انسان کی وجہ سے ہوتی ہے۔

مفید اور نقصان دہ تبدیلیاں : چیکو، انار، کیلا جیسے پھل درختوں پر لگتے ہیں۔ ان پھلوں کے پکنے پر ہم انھیں کھاتے ہیں۔ یہ پھل اگر زیادہ پک جائیں تو سڑ جاتے ہیں۔ پھلوں کا پکنا ایک مفید تبدیلی ہے، مگر پھلوں کا زیادہ پکنا انھیں سڑا دیتا ہے۔ اس لیے یہ نقصان دہ تبدیلی ہے۔ مٹکی بھگو کر رکھتے ہیں تو اس میں کونپل پھوٹ آتی ہے۔ یہ بھی ایک فائدہ مند تبدیلی ہے۔ چھاچھ کو اگر بغیر قلعی کیے ہوئے پیتل کے برتن میں رکھیں تو وہ خراب ہو جاتی ہے۔ یہ تبدیلی نقصان دہ ہے۔ **شے کے اچھی یا خراب ہو جانے سے تبدیلی کے مفید یا نقصان دہ ہونے کا پتہ چلتا ہے۔**

سُست اور تیز تبدیلیاں : اگر غلطی سے پٹرول زمین پر گر جائے تو وہ فوراً ہوا میں اُڑ جاتا ہے۔ بازار سے خریدی ہوئی کافور کا پیکیٹ بغیر کھولے ہوئے یونہی رکھ دیا جائے تب بھی چند دنوں میں ڈلیوں کی جسامت کم ہو جاتی ہے۔ پیکیٹ کو ہلائیں تو کافور کی ڈلیاں بجنے لگتی ہیں۔ اس سے ہمیں کون سی بات سمجھ میں آتی ہے ؟ پٹرول فوراً ہوا میں اُڑ جاتا ہے۔ اس کی بہ نسبت کافور کی ڈلی کی جسامت آہستہ آہستہ کم ہوتی ہے۔ یعنی اسے زیادہ وقت لگتا ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ پٹرول اور کافور اپنی حالت تبدیل کرنے میں الگ الگ وقت لیتے ہیں۔ کچھ چیزیں تیزی سے تبدیل ہوتی ہیں اور کچھ زیادہ وقت لیتی ہیں۔

خشک رؤمال پانی میں بھگوئیں تو وہ فوراً گیلا ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس اسی گیلے رؤمال کو خشک ہونے میں زیادہ وقت لگتا ہے۔ **تبدیلی میں لگنے والے وقت کی بنیاد پر تبدیلیوں کو تیز اور سُست دو گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔** دیوالی کے موقع پر پٹاخے چھوڑے جاتے ہیں۔ پٹاخے کے جلنے میں اس کا پورا بارُود ایک ساتھ جل اُٹھتا ہے۔ اس کے برعکس لکڑی کو جلائیں تو پوری لکڑی فوراً نہیں جلتی۔

۱۔ ناریل پھوڑنا کس قسم کی تبدیلی ہے؟

۲۔ سُست ہونے والی چار تبدیلیاں بتائیے۔

ہمارے اطراف ہونے والی تبدیلیوں کے بارے میں ہم نے کچھ معلومات حاصل کی۔ ان تبدیلیوں کی کئی طریقوں سے جماعت بندی یا گروہ بندی کی جا سکتی ہے

عارضی تبدیلی اور مستقل تبدیلی :

تجربہ : موم کا ایک ٹکڑا ٹین کے ڈبّے یا طشتری میں رکھ کر گرم کیجیے، تھوڑی دیر میں موم پگھل کر مائع بن جاتا ہے۔ سرد ہونے پر یہ مائع پھر سے موم بن جاتا ہے۔ اسے دوبارہ گرم کیجیے، یہ مائع میں تبدیل ہوگا، سرد ہونے پر ٹھوس موم حاصل ہوگا۔ ٹھوس موم کے مائع بننے اور مائع کے دوبارہ ٹھوس ہونے سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ موم ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہو سکتا ہے۔ **کسی شے کے بار بار ایک سے دوسری حالت میں تبدیل ہونے کو عارضی تبدیلی کہتے ہیں۔**

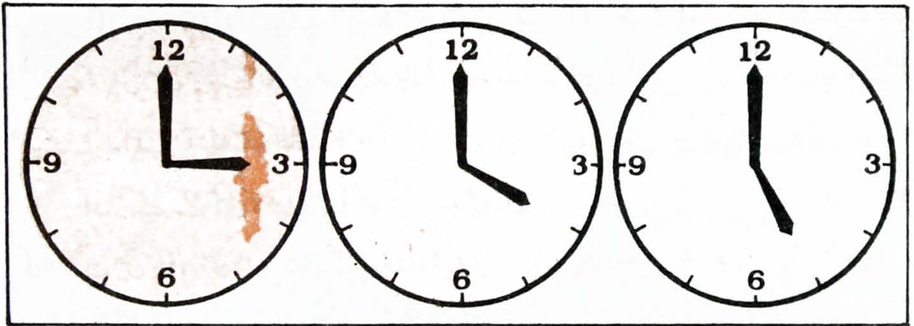
چھوئی موئی کے پودے کو آپ نے دیکھا ہوگا۔ اس کی پتّیوں کو اگر چھوا جائے تو وہ سکڑ جاتی ہیں۔ کچھ دیر بعد وہ دوبارہ اپنی پہلی حالت میں آجاتی ہیں۔ اسے دوبارہ چھوا جائے تو پھر وہی عمل ہوگا۔ یہ بھی عارضی تبدیلی ہی ہے۔ پانی کا بھاپ بننا اور بھاپ کا دوبارہ پانی بننا بھی **عارضی تبدیلی** کی مثال ہے۔

کاغذ، کوئلہ، لکڑی وغیرہ کو جلانا یا ان کے ٹکڑے کرنا یا کانچ کے ٹکڑے کرنا ایسی تبدیلیاں

ہیں جن میں اشیا دوبارہ اپنی پہلی حالت میں نہیں آسکتیں، ایسی تبدیلیوں کو مستقل تبدیلی کہتے ہیں۔ پودے سے پھل یا پھول توڑنا بھی مستقل تبدیلی کی مثالیں ہیں۔

مُتوالی اور غیر مُتوالی تبدیلی :

گھڑی کی سوئیاں حرکت کرتی ہوئی ایک مقررہ وقت کے بعد اپنے ابتدائی مقام پر آجاتی ہیں۔ گھڑی کی منٹ کی سوئی ساٹھ منٹ میں ایک چکر پورا کرتی ہے۔ سمندر میں مقررہ وقفے سے مدوجزر وقوع پذیر ہوتا ہے۔ سمندر میں تبدیلی کا یہ عمل مقررہ وقفوں کے بعد مسلسل جاری رہتا ہے۔ ایسی تبدیلی کو جو مقررہ وقفے سے بار بار ہو، متوالی تبدیلی کہتے ہیں۔ متوالی کا مطلب خاص مدّت یا وقفے سے بار بار ہونے والا عمل ہے۔ (متوالی تبدیلی کو دَوری تبدیلی کہتے ہیں)



ایک مرتبہ طوفان آنے کے بعد دوبارہ طوفان کب آئے گا اس کا کسی کو علم نہیں ہوتا۔ ایک کے بعد دوسرے آنے والے طوفان کے درمیان وقفہ مقرر نہیں ہوتا۔ دو ایک جیسی تبدیلیوں کے درمیان کا وقفہ مقرر نہیں ہو تو ایسی ہر تبدیلی کو غیر متوالی تبدیلی کہتے ہیں (اسے غیر دَوری تبدیلی کہتے ہیں۔)

پابند یا اختیاری تبدیلی اور غیر پابند یا آزاد تبدیلی :

تجربہ : ایک غبارے میں ہوا بھر کر اس کے منہ کو دو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیں کہ ہوا نکلنے نہ پائے۔ غبارے کو دونوں انگلیوں کی گرفت سے اگر اچانک چھوڑ دیا جائے تو اس میں کی ہوا فوراً باہر نکل جاتی ہے۔ غبارے میں دوبارہ ہوا بھریے اور انگلیوں سے پکڑیے۔ اب انگلیوں کی گرفت تھوڑی ڈھیلی رکھ کر ہوا نکلنے دیجیے۔ غبارے کی پوری ہوا نکلنے کے لیے کچھ وقت لگتا ہے۔ اس طرح انگلیوں کی گرفت سے ہوا کے باہر نکلنے کے عمل پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔ سائیکل کے ٹیوب پھٹنے پر ایک

زور دار آواز سنائی دیتی ہے۔ یہ آواز ٹیوب میں موجود ہوا کے اچانک باہر نکلنے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ٹیوب کے پھٹنے پر باہر نکلتی ہوئی ہوا پر قابو نہیں رکھا جا سکتا۔

لکڑیوں کے ڈھیر میں اچانک آگ لگ جائے تو ہم نہیں کہہ سکتے کہ کتنی لکڑیوں کو ہم جلنے سے بچا سکیں گے لیکن چولھے میں لکڑیاں جل رہی ہوں تو یہ ہمارے بس میں ہوتا ہے کہ کتنی لکڑیوں کو ہم جلنے دیں۔

ایسی تبدیلی جس پر قابو رکھا جا سکے، پابند یا اختیاری تبدیلی کہلاتی ہے اور ایسی تبدیلی جس پر قابو نہ رکھا جا سکے، غیر پابند یا آزاد تبدیلی کہلاتی ہے۔

طبیعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی :

نمک یا مصری کی ڈلی لیجیے۔ اس کا سفوف تیار کیجیے۔ ایک بڑے کاغذ کے دو ٹکڑے کیجیے۔ ایک ٹکڑے کو پانی میں بھگوئیے اور دوسرے کو جلا ڈالیے۔ ایک پنسل کے گرد تار کو لپیٹ کر اسپرنگ کی شکل دیجیے۔ اب ایک طشتری میں کھانے کا سوڈا لیجیے۔ اس پر لیموں کا رس ٹپکائیے

اوپر کیے گئے عملی کاموں میں کچھ نہ کچھ تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ ان میں کون کون سی اشیا پہلے کی صورت میں قائم رہتی ہیں؟ نمک یا مصری کی ڈلی کا سفوف تیار کرنے پر یا کاغذ کے ٹکڑے کرنے سے اور کاغذ کے گیلے ہونے سے ان اشیا میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اسی طرح تار سے اسپرنگ بنانے سے تار کے مادّے میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ کاغذ کے جلانے پر یا کھانے کے سوڈے پر لیموں کا رس ٹپکانے پر اشیا بدل جاتی ہیں اور ایک نئی شے تیار ہوتی ہے۔

ایسی تبدیلی کو جس سے شے میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی یا کوئی نئی شے نہیں بنتی طبیعی تبدیلی کہتے ہیں جس تبدیلی میں اشیا قائم نہیں رہتیں اور نئی اشیا تیار ہوتی ہیں اسے کیمیائی تبدیلی کہتے ہیں۔

پیچیدہ تبدیلی :

ہم نے دودھ سے بنا ہوا دہی دیکھا ہے۔ دہی، دودھ میں ہونے والی تبدیلی سے تیار ہوتا ہے۔ اس تبدیلی میں ایک ہی وقت میں کئی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ دودھ میں موجود شکر اور پروٹین میں کیمیائی عمل ہوتا ہے، اسی وقت دودھ مائع سے گاڑھے مادّے میں تبدیل ہوتا ہے۔ دودھ کا میٹھا ذائقہ،

دہی کے کھٹے ذائقے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایسی کئی تبدیلیوں سے دودھ، دہی بنتا ہے۔ بعض عمل میں کئی اندرونی تبدیلیوں کے نتیجے میں کوئی تبدیلی ہوتی ہے، ایسی تبدیلی کو پیچیدہ تبدیلی یا مرکّب تبدیلی کہتے ہیں۔ کیری کا پک کر آم بننا، اِڈلی بناتے وقت چاول اور ماش کی دال کا خمیر تیار ہونا پیچیدہ تبدیلی کی مثالیں ہیں۔

۱۔ ایسی کوئی دو متوالی تبدیلیوں کا ذکر کیجیے جن کا آپ کو علم ہے۔

۲۔ ٹین کی چادر کو موڑ کر ڈبّہ بنانا اور ٹین کے چھپّر پر درخت کی ٹہنی کے گرنے سے ٹین کا مڑنا، ان دونوں میں پابند تبدیلی کون سی ہے؟



ہم نے کیا سیکھا

- ہمارے اطراف بہت ساری تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔
- ان تبدیلیوں کی نوعیت کے مطابق ان کی درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔ قدرتی تبدیلی، مصنوعی تبدیلی، مفید (کارآمد) تبدیلی، نقصان دہ تبدیلی، سُست تبدیلی، تیز تبدیلی، عارضی تبدیلی، مستقل تبدیلی، متوالی تبدیلی، غیر متوالی تبدیلی، پابند یا اختیاری تبدیلی اور غیر پابند یا آزاد تبدیلی، طبیعی تبدیلی، کیمیائی تبدیلی۔
- تبدیلی کی درجہ بندی کرتے وقت ایک وقت میں ایک ہی خصوصیت کو مدِّنظر رکھتے ہیں۔
- کچھ تبدیلیاں پیچیدہ ہوتی ہیں۔



مشق

۱۔ غبارّہ کا پھوٹنا، یہ تبدیلی، قدرتی، تیز، نقصان دہ، غیر پابند، مستقل، غیر متوالی اور طبیعی ہے۔ نیچے کچھ تبدیلیوں کا ذکر ہے۔ مختلف خصوصیت کی بنیاد پر ان تبدیلیوں کی وضاحت کیجیے۔

(۱) لکڑی کی گلّی تیار کرنا۔

(ب) برقی بلب سے روشنی حاصل کرنا۔

(ج) گوندھے ہوئے آٹے کو بیل کر روٹی بنانا۔

(د) کیل کو موڑنا۔

(ھ) دودھ کا پھٹنا۔

(و) اسپرنگ تاننا۔

(ز) چھری پر دھار لگانا۔

(ح) طوفانی ہوا سے درخت کا گرنا۔

(ط) کاغذ کا گیلا ہونا۔

(ی) پوری تلنا

۲۔ ذیل میں ایک جیسی معلوم ہونے والی تبدیلیوں کی جوڑیاں دی گئی ہیں ان میں کا بنیادی فرق لکھیے۔

(أ) چراغ کی لَو میں پکڑی ہوئی پن کا گرم ہوکر لال ہونا، پن کا زنگ لگ کر لال ہونا۔

(ب) دودھ کا پھٹنا اور دودھ کا دہی بننا۔

(ج) ہوا بھر کر غبارے کا پھلانا اور بھٹّی میں گوندھے ہوئے آٹے سے بنتی ہوئی ڈبل روٹی کا پھولنا۔

(د) نل کی ٹونٹی کھولنے سے پانی کا بہنا اور پائپ کے پھوٹنے سے پانی کا باہر نکلنا۔

(ھ) حادثہ میں موٹر کے پترے کا دب جانا۔ درستی کے لیے لوہے کی چادر کو اپنی مرضی سے موڑنا۔

۳۔ عارضی تبدیلیوں کی دو مثالیں دیجیے۔

۴۔ مصنوعی تبدیلی کی ایسی پانچ مثالیں لکھیے جو آپ جانتے ہیں۔





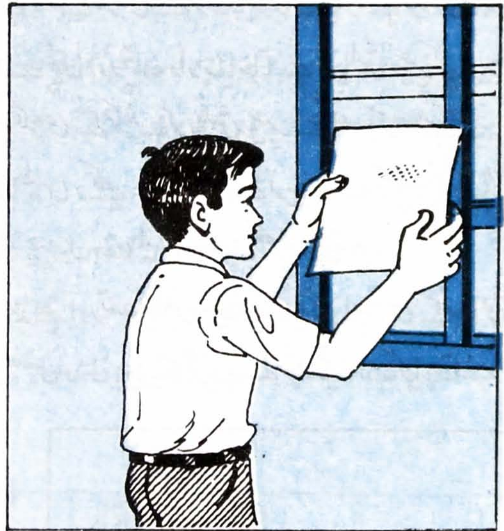
۵۔ ماحول میں تبدیلی حصّہ۔۲

پچھلے سبق میں ہم نے پڑھا کہ ہمارے اطراف میں ہونے والی تبدیلیوں کی درجہ بندی کس طرح کرسکتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کا بغور مطالعہ کریں تو ہمیں ان کے بارے میں مزید معلومات حاصل ہوگی۔

تعامل :

تجربہ : اپنی تجربہ کی کاپی میں پنسل سے ایک لکیر کھینچیے ، اس لکیر کو ربر سے مٹائیے ۔ اس عمل سے ربر میں کیا تبدیلی ہوئی یہ دیکھیے ۔





تعامل

ربر کے جس حصّے سے مٹایا گیا ہے اُسے بغور دیکھیے ۔ یہ حصّہ تھوڑا سا گھسا ہوا نظر آتا ہے ۔

کاغذ پر جس جگہ ربر سے گھِسا گیا ، کیا اس جگہ پر گھسنے سے کوئی اثر ہوا ہے ؟ کاغذ کو روشنی کی مخالف سمت میں پکڑکر دیکھیے ۔ کاغذ کے جس حصّے پر ربر گھِسا گیا ہے وہ کاغذ کے باقی حصّے سے پتلا نظر آتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ربر کے گِھسنے سے کاغذ بھی گھِس گیا ہے ، جس کا مطلب یہ ہے کہ اس عمل سے ربر کا اثر کاغذ پر ہوا ہے اور کاغذ کا ربر پر ۔

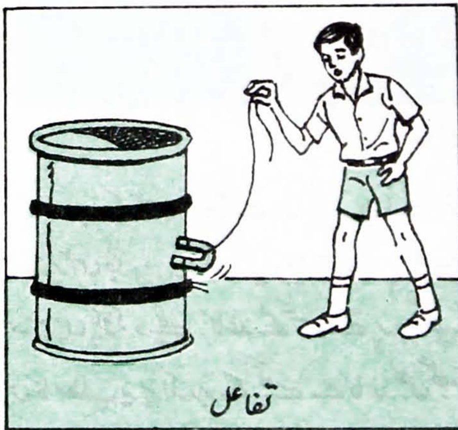
تصویروں میں رنگ بھرنے کے لیے برش کا استعمال کیا جاتا ہے۔ رنگنے کا کام ختم ہونے پر ہم برش کو پیالے کے پانی میں دھوتے ہیں۔ پیالے کا پانی رنگین ہو جاتا ہے، یعنی پانی میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اس عمل میں برش میں لگا ہوا رنگ کم ہو جاتا ہے اور پھیکا پڑ جاتا ہے۔

اس عمل سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ کسی تبدیلی کے دوران تبدیلی میں حصّہ لینے والی دونوں چیزوں کا ایک دوسرے پر اثر ہوتا ہے اور دونوں میں کچھ نہ کچھ تبدیلی ہوتی ہے۔ **کسی تبدیلی میں حصّہ لینے والے اجزا کے ایک دوسرے پر اثر کرنے کو تعامل کہتے ہیں۔** تعامل کی وجہ سے چیزوں کی جگہ، شکل، جسامت، رنگ وغیرہ میں فرق ہو جاتا ہے۔

بغیر قلعی کے پیتل کے برتن میں چھاچھ رکھنے پر برتن اور چھاچھ دونوں ایک دوسرے پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس سے دونوں چیزوں میں کیا تبدیلی ہوتی ہے؟ جب لکڑی سے کوئی چیز بنائی جاتی ہے تو اس کی سطح کو آخر میں پالش پیپر سے گھسا جاتا ہے اور اسے چکنا اور چمک دار بنایا جاتا ہے۔ پالش پیپر کچھ دیر بعد بے اثر ہو جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ لکڑی کے ٹکڑے کو پالش پیپر سے گھس کر معلوم کیجیے۔

تجربہ: کاغذ کے ایک ٹکڑے پر مقناطیس رکھیے۔ مقناطیس کے قریب لوہے کی پن یا بلیڈ جیسی ہلکی چیز لے جائیں تو کیا ہوگا؟ لوہے کی چیزیں مقناطیس کی طرف کھنچ جاتی ہیں۔

اسی مقناطیس کو ایک دھاگے سے باندھیے اور تصویر میں جیسا دکھایا گیا ہے اس کے مطابق مقناطیس کو لوہے کی ٹانکی، کرسی یا الماری جیسی وزنی چیز کے قریب لے جائیے، اب کیا ہوتا ہے؟


تفاعل

مقناطیس اور لوہا دونوں میں باہمی کشش بھی تعامل کی ایک مثال ہے۔ اس سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ بعض تعامل ایسے ہوتے ہیں جن میں حصّہ لینے والی چیزیں اگر ایک دوسرے سے دور ہوں تب بھی ان کے درمیان عمل ہوتا ہے۔

گھر میں استعمال ہونے والے پیتل کے برتن آپ نے دیکھے ہیں۔ پیتل ایک مخلوط

دھات ہے جو دو دھاتوں سے مل کر بنتی ہے۔ تانبے اور جست کو ملائیں تو پیتل تیار ہوتا ہے۔ اس ملاپ میں نہ تانبے کا سُرخ رنگ قائم رہتا ہے اور نہ جست کا مٹیالا رنگ، بلکہ پیتل اپنے پیلے رنگ میں چمکتا ہے۔ دراصل پیتل تیار ہونے کے عمل میں تانبا اور جست میں **تعامل** ہوتا ہے اور اس عمل میں رنگ بدلنے کی طبیعی تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح مخلوط دھات یعنی پیتل بننے میں اس کے دھاتی اجزا کے نقطۂ پگھلاؤ میں بھی تبدیلی واقع ہوتی ہے، یہ بھی ایک طبیعی تبدیلی ہے۔

تجربہ: ایک کٹوری میں تین چار چمچے پانی لیجیے۔ اس میں آدھا چمچہ کھانے کا سوڈا حل کیجیے۔ محلول کو چکھ کر دیکھیے، یہ نمکین اور کسیلا لگتا ہے۔ اس محلول میں قطرہ قطرہ لیموں کا رس ٹپکائیے، محلول میں اُبال آتا ہے۔ اُبال ختم ہونے پر محلول کو پھر چکھ کر دیکھیے، کیا اس کا مزہ پہلے کی طرح نمکین، کسیلا یا لیموں کی طرح تُرش ہے؟ سوڈے کے محلول اور لیموں کا رس دونوں ایک دوسرے پر اثرانداز ہوتے ہیں اور ایک نئی چیز تیار ہوتی ہے۔ اس تجربے سے **معلوم ہُوا کہ تعامل میں کیمیائی تبدیلی بھی ہوسکتی ہے۔**

۱۔ قینچی سے بار بار گتّا کاٹنے کے **تعامل** میں قینچی اور گتّے دونوں میں کون سی تبدیلیاں ہوتی ہیں؟

۲۔ لوہے کے لال گرم ٹکڑے کو ہتھوڑے سے مار کر مخصوص شکل دینے کو کیا ہم **تعامل** کہہ سکتے ہیں؟

تبدیلی اور حرارت:

تجربہ: گھر کے رنگ وروغن میں استعمال ہونے والی چونا کلی کا ایک بڑا ٹکڑا لیں۔ ٹِن کے ایک ڈبّے میں مناسب مقدار میں پانی لیں۔ اب چونا کلی کے ٹکڑے کو پانی میں ڈال دیں۔ پانی اور چونا کلی دونوں میں کون کون سی تبدیلیاں ہوتی ہیں؟ چونا کلی پانی میں مل جاتی ہے اور پانی گرم ہوجاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ چونا کلی کے پانی میں ملتے وقت حرارت پیدا ہوتی ہے۔

تجربہ: ایک بیکر میں تھوڑا پانی لیں اور تپش پیما سے اس کی تپش نوٹ کریں۔ اب اس میں ایک یا دو چمچے یوریا ڈال کر اسے ہلائیں۔ پانی کی تپش دوبارہ دیکھیں، کیا تپش میں کوئی فرق

ہوا ؟ پانی کا درجۂ حرارت کم ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ پگھلتے وقت یوریا نے پانی کی حرارت جذب کی ۔ اس لیے پانی ٹھنڈا ہو گیا۔

اوپر کے تجربات سے یہ بات معلوم ہوئی کہ **بعض تبدیلیوں میں حرارت خارج ہوتی ہے اور بعض تبدیلیوں میں حرارت جذب ہوتی ہے۔**

تبدیلی اور توانائی :

پانی کے گرم ہونے اور بھاپ میں تبدیل ہونے کے لیے حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ حرارت ، گرد و پیش کی چیزوں سے حاصل ہوتی ہے۔ کپڑے سکھاتے وقت، کپڑے میں موجود پانی بخارات بن کر اُڑتا ہے۔ اس کے لیے حرارت کہاں سے ملتی ہے ؟ برف یا کسی گیلے کپڑے پر ہاتھ رکھیں تو وہ ہمیں ٹھنڈا کیوں محسوس ہوتا ہے ؟ برف یا گیلا کپڑا اپنی جلد کے مقابلے میں ٹھنڈا ہوتا ہے، اس لیے بدن کی گرمی یا حرارت کو جذب کر لیتا ہے ۔ اس لیے اس پر ہاتھ رکھنے پر وہ ہمیں ٹھنڈا محسوس ہوتا ہے۔

یہ کہنا صحیح نہیں کہ تمام تبدیلیوں کا تعلق صرف حرارت کی توانائی سے ہوتا ہے البتہ ہر تبدیلی میں کوئی نہ کوئی توانائی کا دخل ہوتا ہے۔ دیوالی کے موقع پر ٹکلی پھوڑی جاتی ہے۔ ٹکلی پر سخت پتھر یا ہتھوڑی سے ضرب لگانے پر زور دار آواز سنائی دیتی ہے جو ٹکلی میں موجود بارود کے جلنے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اسپرنگ پر چلنے والی گھڑی آپ نے دیکھی ہوگی چابی گھمانے سے گھڑی کے اندر اسپرنگ کس جاتی ہے اور یہی، گھڑی کو چلنے میں توانائی مہیّا کرتی ہے۔ اس طرح ہتھوڑی سے ضرب لگانے پر اور اسپرنگ کے کسے جانے سے میکانی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ ٹکلی پھوڑنے کے لیے اور اسپرنگ کَسنے کے لیے جو توانائی لگائی جاتی ہے وہ بھی میکانی توانائی کی صورت میں ہوتی ہے۔

برقی بلب کے باریک تار سے برق گزرنے پر بلب روشن ہوتا ہے۔ بلب کے روشن ہونے اور بجلی کی استری کے گرم ہونے میں کون سی توانائی کام کرتی ہے ؟ اس تبدیلی میں برقی توانائی کام کرتی ہے۔

کچھ دواؤں کو گہرے رنگ کی بوتلوں میں رکھا جاتا ہے۔ کیونکہ روشنی، جو توانائی کی ایک قسم ہے، دوا پر اثر انداز ہو کر دوا کی خصوصیات میں تبدیلیاں پیدا کرتی ہے۔ تصویر کھینچنے (فوٹو) کے استعمال میں آنے والی فلم کالے کاغذ میں لپیٹ کر کیوں رکھی جاتی ہے ؟

۱۔ گرم توے پر پانی ڈالنے پر توا ٹھنڈا کیوں ہوتا ہے ؟

۲۔ انجکشن دینے سے پہلے ڈاکٹر انجکشن دینے کی جگہ پر اسپرٹ لگاتا ہے ۔ اسپرٹ لگائی ہوئی جگہ سرد کیوں محسوس ہوتی ہے ؟



ہم نے کیا سیکھا

- تعامل میں حصّہ لینے والے اجزا ایک دوسرے پر اثر انداز ہوتے ہیں ۔
- تعامل میں چیزوں کی جگہ ، جسامت ، شکل ، رنگ وغیرہ میں فرق ہوجاتا ہے ۔
- تعامل کے دوران چیزوں میں کیمیائی تبدیلی ہوسکتی ہے ۔
- بعض تبدیلیوں کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے اور بعض میں حرارت جذب ہوتی ہے ۔
- تبدیلی میں حرارت ، برق ، میکانیات ، آواز ، روشنی ، مقناطیسیت ، ان میں سے کسی نہ کسی توانائی کا دخل ہوتا ہے ۔



مشق

۱۔ تفاعل کی دو مثالیں دیجیے ۔

۲۔ بچّوں کی کھلونا بندوق میں بارود ٹکلی رکھ کر اس پر ضرب لگانے سے دھماکا ہوتا ہے ۔ اس تبدیلی میں کون سی توانائی کام کرتی ہے ؟

۳۔ پنسل کی نوک بنانے والی مشین (SHARPNER) زیادہ استعمال کے بعد کُند کیوں ہوجاتی ہے ؟

۴۔ ماچس کی تیلی اُس کی ڈبیا کے بازو پر رگڑنے سے جل اٹھتی ہے ۔ جِس حصّے پر تیلی رگڑی گئی ہو وہاں نشانات اُبھر آتے ہیں ۔ رگڑتے وقت تیلی کے گُل اور بازو کی سطح پر کون سا عمل

ہوتا ہے؟

۵۔ بجلی کا پنکھا بجلی کے رواں رہنے پر چلتا ہے۔ بجلی بند ہونے پر وہ رک جاتا ہے۔ بیان کیجیے کہ یہ تبدیلی کس قسم کی ہے؟





٦۔ پیمائش کی اکائیاں اور ذرائع

قدیم زمانے سے انسان بہت ساری چیزوں کا استعمال کرتا آیا ہے۔ شروع سے ہی چیزوں کا لین دین ہوتا رہا ہے جو آج تک جاری ہے۔ چیزوں کا لین دین ناپ تول کے بغیر ناممکن ہے۔ ہم اناج کی خرید و فروخت کرتے ہیں تو ہمیں اس کا وزن کرنا پڑتا ہے۔ زمین کی خرید و فروخت اس کی لمبائی و چوڑائی ناپے بغیر ممکن نہیں۔ مختلف شہروں کے نقشے بنانے کے لیے ان کے درمیان کا فاصلہ ناپا جاتا ہے۔ کسی مریض کی جانچ کرتے وقت اس کا درجۂ حرارت ناپتے ہیں۔ مریض کو انجکشن دیتے وقت دوا کی صحیح مقدار ناپنا بھی نہایت ضروری ہے۔ ریلوں کے اوقات کا جدول تیار کرتے وقت سفر طے کرنے کے لیے درکار وقت بھی ناپتے ہیں۔ مختصر یہ کہ کمیت، فاصلہ، وقت اور درجۂ حرارت کو ہماری روزمرّہ زندگی میں ہمیشہ ناپا تولا جاتا ہے۔

ہم جن کا ناپ و تول کرتے ہیں انھیں طبعی مقداریں کہتے ہیں۔ کمیت، حجم، فاصلہ، وقت، درجۂ حرارت، یہ تمام طبعی مقداریں ہیں۔ ناپ و تول کرنے کے عمل کو پیمائش کہتے ہیں۔

پیمائش کی اکائیاں اور ذرائع :

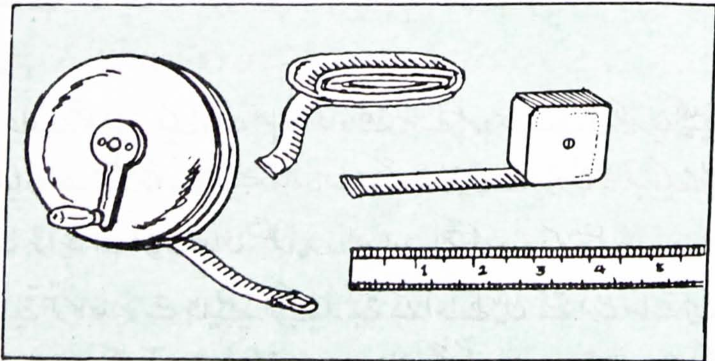
ابتدائی دور میں انسان کسی چیز کی پیمائش کے لیے اپنے جسم کے اعضا کا استعمال کرتا تھا۔ مثلاً :

چلّو بھر پانی، مٹھی بھر اناج، سو قدم کا فاصلہ وغیرہ ترکیبیں ناپنے کے عمل کی وجہ سے ہی استعمال کی گئیں۔ دنیا کے تمام افراد کی جسمانی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی۔ چنانچہ جسمانی اعضا سے پیمائش کرنے میں یکسانیت نہیں رہتی۔ کسی ایک چیز کی پیمائش مختلف لوگوں کے مطابق مختلف ہوگی۔ انسان اس مشکل کو دور کرنے کی کوشش میں لگا رہا۔ **اب دنیا کے بیشتر ممالک میں طبعی مقداروں کے ناپ تول کے لیے ایک جیسے ناپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسے ناپ کو جو دنیا بھر میں تسلیم شدہ ہیں، پیمانہ یا معیار کہتے ہیں۔** ہر قسم کے ناپ تول کو ظاہر کرنے کے لیے مقررّہ پیمانے ہی استعمال کیے جاتے ہیں۔ مقررّہ پیمانے کو اکائی کہتے ہیں۔ مثلاً میٹر، لمبائی ناپنے کی اکائی ہے۔

فاصلے کی پیمائش :

کمپاس بکس کی چھوٹی پیمائشی پٹّی، فٹ پٹّی، کپڑا ناپنے کے لیے لگنے والی دھاتی میٹر پٹّی اور لپیٹ کر رکھا جانے والا پیمائشی فیتہ (ٹیپ) یہ سب فاصلہ ناپنے کے ذرائع ہیں۔ پیمائشی فیتہ نہ ہو تو کپڑا سینے میں کون سی دشواریاں پیش آئیں گی؟

فاصلہ ناپنے کے لیے دنیا کے بیشتر ممالک میں میٹر اکائی استعمال کی جاتی ہے۔ کپڑے کی دوکان میں استعمال ہونے والی دھاتی پیمائشی پٹّی کی لمبائی ایک میٹر ہوتی ہے۔ میٹر سے کم فاصلہ ناپنے کی اکائی سینٹی میٹر ہے۔ سینٹی میٹر، میٹر کا سواں حصّہ ہے۔ سینٹی میٹر کو مختصراً 'سم' لکھتے ہیں۔ سینٹی میٹر سے کم فاصلے کی اکائی ملی میٹر ہوتی ہے۔ ملی میٹر، سینٹی میٹر کا دسواں حصّہ



ہوتا ہے ۔ ایک گاؤں سے دوسرے گاؤں کا فاصلہ میٹر میں ظاہر کرنے میں اُلجھن ہوگی، اس لیے یہ فاصلہ کلو میٹر میں ناپا جاتا ہے ۔ ایک کلومیٹر، ایک ہزار میٹر کے برابر ہوتا ہے ۔

کنویں کی گہرائی، عمارت کی اونچائی، کمرے کی لمبائی یا چوڑائی، ایسے فقرے ہیں جو ہمیشہ استعمال کیے جاتے ہیں ۔ لمبائی، چوڑائی، اونچائی اور گہرائی معلوم کرنے میں فاصلے ہی کی پیمائش کی جاتی ہے ۔ کچھ عرصہ پہلے تک فاصلہ فٹ، انچ میں ناپا جاتا تھا، اسی لیے لفظ فٹ پٹّی یعنی ایک فٹ لمبی پٹّی عام ہوگیا۔

رقبہ کی پیمائش :

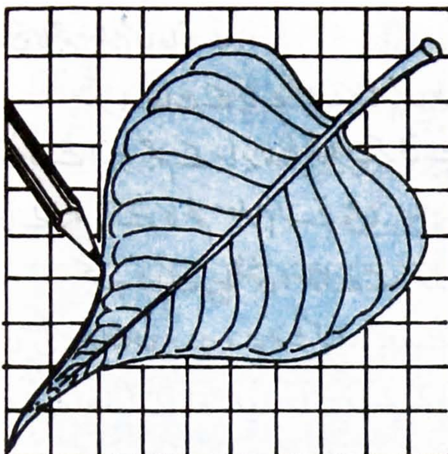
پردہ سیتے وقت صرف اس کی لمبائی کا علم ہونا کافی نہیں، بلکہ یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ پردہ کتنا لمبا اور کتنا چوڑا بنانا ہے ۔ اس کے بغیر یہ کہنا مشکل ہوتا ہے کہ پردہ کے لیے کتنا کپڑا درکار ہوگا۔ کمرے میں فرش جمانا ہو، دیوار کو رنگ دینا ہو، یا اسی قسم کا کوئی کام ہو تو سطح کی پیمائش کرنی پڑتی ہے ۔ کسی جگہ یا سطح کے پھیلاؤ کی پیمائش کو اس کا رقبہ کہتے ہیں ۔

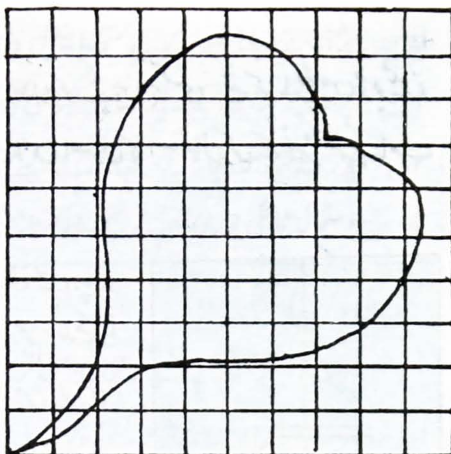
مستطیل، مربع اور مثلث جیسی خاص شکلوں کے رقبے معلوم کرنے کے اصول آپ بخوبی جانتے ہیں۔ ریاضی کے اصول ' لمبائی × چوڑائی = رقبہ ' سے کسی بھی مستطیل شکل کا رقبہ معلوم کیا جاسکتا ہے ۔ رقبہ کی اکائی مربع میٹر، مربع سینٹی میٹر میں ظاہر کی جاتی ہیں ۔

نباتات کے پتّے، کاغذ یا کانچ کے ٹکڑے جیسی بے قاعدہ شکل والی چیزوں کا ریاضی کے دیے گئے اصول سے رقبہ معلوم کرنا مشکل ہوتا ہے ۔ اس کی بجائے ایک آسان طریقے سے ان چیزوں کا رقبہ معلوم کیا جاسکتا ہے ۔

تجربہ :

ایک سادے کاغذ پر ایک ایک سم فاصلہ رکھتے ہوئے عمودی اور افقی لکیریں کھینچیے ۔ شکل میں ایک سم لمبائی اور چوڑائی کے مربعے تیار ہوں گے ۔ ان میں سے ہر مربع کا رقبہ 'ایک مربع سم' ہے ۔ اب ایک بڑا پتّہ ان مربعوں والی شکل پر رکھیے اور پتّے کی حدود کو پنسل کی مدد سے کاغذ پر اتاریے ۔ اب پتّے کو کاغذ پر سے ہٹالیجیے ۔ دیکھیے کہ پتّے کے احاطے میں کتنے مربع سمائے ہیں ۔ ان میں کچھ مکمل طور پر، کچھ نصف اور نصف سے زائد جگہ گھیرے ہوتے ہیں ۔ ان کی کُل





تعداد معلوم کیجیے ۔ یہی مجموعی عدد پتے کا رقبہ ہوتا ہے۔ بازار میں ایسا مربعوں والا چھپا ہوا کاغذ ملتا ہے ۔ اس کاغذ کو ترسیمی کاغذ کہتے ہیں۔ ترسیمی کاغذ کے ذریعے غیر منظم چیزوں کا رقبہ معلوم کیا جا سکتا ہے ۔

حجم :

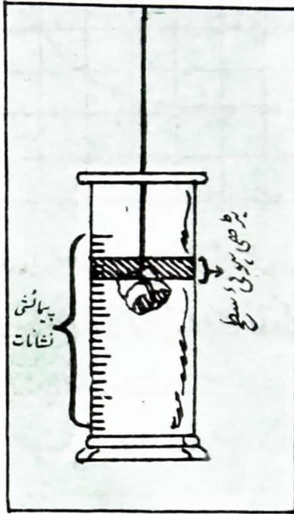
سفر کی تیاری کرتے وقت بیگ یا تھیلی میں کپڑے اور سفر میں لگنے والا ضروری سامان بھرتے ہیں ۔ ایسے وقت عموماً ہمیں یہ فکر ہوتی ہے کہ سامان بیگ یا تھیلی میں سمائے گا یا نہیں ؛ اس طرح اندازہ لگانے میں ہم دراصل کیا معلوم کرنا چاہتے ہیں ؟

کسی خالی یا کسی چیز سے گھری ہوئی جگہ کی پیمائش کو گھیراؤ کہتے ہیں ۔ اسی گھیراؤ کو حجم بھی کہتے ہیں ۔ مستطیل نما اینٹ کا حجم (لمبائی × چوڑائی × اونچائی) ضابطے سے معلوم کرتے ہیں ۔ حجم کے لیے مکعب سینٹی میٹر، مکعب میٹر جیسی اکائیاں استعمال کرتے ہیں ۔

مائع کا حجم ناپنے کے لیے پیمائشی استوانے کا استعمال کرتے ہیں ۔ تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے پیمائشی استوانے مختلف حجم کے ہوتے ہیں ۔ یہ بیلن نما استوانے کانچ سے بنے ہوتے ہیں اور ان پر حجم دکھانے والے نشانات لگے ہوتے ہیں ۔ کسی مائع کا حجم ناپنے کے لیے ایسا استوانہ لیتے ہیں جس میں وہ مائع سما سکتی ہو ۔ مائع کو پیمائشی استوانے میں بھرتے ہیں ۔ پیمائشی استوانے میں مائع کی سطح جس نشان یا درجے پر ہوتی ہے وہی اس کا حجم ہوتا ہے ۔ اس طرح نشان کا عدد دیکھ کر

مائع کا حجم معلوم کیا جاتا ہے۔

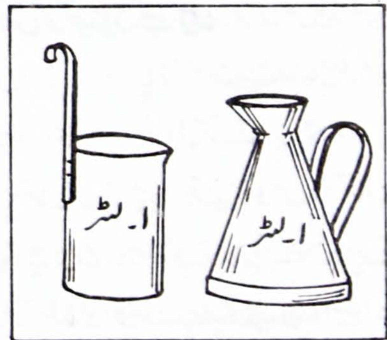
پتھر یا دھات کے بڑے ٹکڑے کا حجم کس طرح معلوم کرتے ہیں؟ کسی شے کو مائع میں ڈبوئیں تو وہ شے اپنے حجم کے برابر مائع برطرف کرتی ہے۔ اس اصول کا استعمال کرکے غیر منظم جسامت والے جسم یا شے کا حجم معلوم کرتے ہیں۔



تجربہ: ایک پیمائشی استوانے میں تھوڑا پانی لیں۔ پانی کی سطح جس نشان پر ہے اسے نوٹ کریں۔ جس شے کا حجم معلوم کرنا ہو اُسے دھاگے میں باندھیں اور استوانے کے پانی میں پوری طرح ڈبوئیں۔ پانی کی سطح اوپر آئے گی اس نئی سطح کے نشان کو بھی نوٹ کریں۔ دونوں سطح کے نشانات کا درمیانی فرق معلوم کریں۔ یہ فرق ڈبوئی گئی شے کا حجم ہوگا۔

مائع کے حجم کو لِٹر اکائی میں ناپتے ہیں۔ ایک لِٹر مائع ایک ہزار مکعب سم کے برابر ہوتا ہے۔ ایک مکعب سم کو ایک ملی لِٹر کہتے ہیں۔

مائع ناپنے کے لیے مختلف شکل کے ناپ کا استعمال ہم اپنی سہولت کے لیے کرتے ہیں۔ کیا آپ نے دودھ اور مٹی کا تیل ناپنے والے ناپ دیکھے ہیں؟ ان میں کیا فرق ہوتا ہے؟



مائع ناپنے کے ذرائع

تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے ناپ استوانہ نما ہوتے ہیں۔ کسی اکائی کے حجم کے ناپ مختلف شکل کے ہوسکتے ہیں لیکن وہ ایک مخصوص حجم ناپتے ہیں۔ یعنی ان کی صرف شکلیں الگ ہوتی ہیں۔

کسی برتن میں جتنے حجم کی مائع سماتی ہے اسے اس برتن کی گنجائش کہتے ہیں۔ کسی پانی کی ٹانکی پر 'گنجائش ایک لاکھ لِٹر' لکھا ہو تو آپ اس سے کیا سمجھیں گے؟

ذیل کے سوال حل کرتے وقت کس کی پیمائش معلوم کریں گے ، فاصلہ ، رقبہ یا حجم ؟

۱۔ بڑا چبوترہ باندھنے کے لیے کتنی اینٹیں درکار ہوں گی ؟

۲۔ چھت پر چڑھنے کے لیے درکار سیڑھی کی اونچائی کتنی ہونی چاہیے ؟

۳۔ پورے دیوان خانہ میں بچھانے کے لیے کتنی بڑی دری لگے گی ؟

۴۔ اسٹو کی ٹانکی پوری بھرنے کے لیے کتنا مٹی کا تیل لگے گا ؟

کمیت کی پیمائش :

اناج ، شکر جیسی اشیا کو ترازو میں تولتے ہیں ۔ تولتے وقت ترازو کے ایک پلڑے میں وزن اور دوسرے پلڑے میں شے رکھتے ہیں ۔ دونوں پلڑوں میں کمیت یکساں ہو تو ترازو میں توازن ہوتا ہے ۔ اس سے یہ ظاہر ہوا کہ ترازو سے کمیت کی پیمائش کرتے ہیں ۔

دوکان میں مختلف وزن آپ نے دیکھے ہوں گے ۔ ان پر لکھا ہوتا ہے ، ایک ۱ کلوگرام ، دو ۲ کلوگرام ، پانچ ۵ کلوگرام ۔ اناج سے بھری بوریاں یا لکڑی کے بڑے بڑے گٹھّے کی پیمائش کے لیے مضبوط بڑا ترازو استعمال کرتے ہیں ۔ اس جگہ پیمائش کے لیے ۵۰ کلوگرام ، ۱۰۰ کلوگرام جیسے بڑے وزن ہوتے ہیں ۔ کچھ چیزوں کی کمیت کی پیمائش میں گرام اکائی کا استعمال بھی ہوتا ہے ۔ ۱۰۰۰ گرام ، ۱ کلوگرام ہوتا ہے ۔ سنار کی دوکان میں سونے ، چاندی جیسی بیش قیمت اشیا کی کمیت کی پیمائش کے لیے نہایت حسّاس ترازو استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس زود حس ترازو سے کمیت کی پیمائش ملی گرام اکائی میں ہوتی ہے ۔ ایک ملی گرام ، گرام کا ہزارواں حصّہ ہوتا ہے ۔

بڑی کمیت کے لیے کوئنٹل اور ٹن اکائیوں کا استعمال کرتے ہیں ۔ ایک کوئنٹل ۱۰۰ کلوگرام ، اور ۱ میٹرک ٹن ۱۰۰۰ کلوگرام ہوتا ہے ۔ گوداموں میں اناج کے بورے اور شکر کے کارخانوں میں گنّے کی کمیت کو کوئنٹل اور ٹن اکائیوں میں ناپنا زیادہ آسان ہوتا ہے ۔

شے کی کثافت :

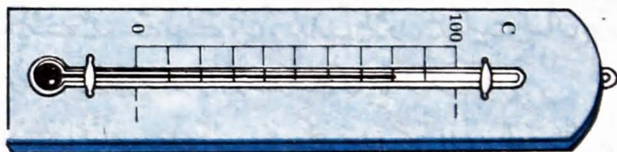
یہ دیکھا ہوگا دو اشیا میں سے کون سی شے زیادہ وزنی ہے تو دونوں کی یکساں جسامت لے کر ان کی کمیت کا موازنہ کرتے ہیں ۔ عموماً اشیا کے اکائی حجم کی کمیت کا موازنہ کیا جاتا ہے ۔ کسی شے کی اکائی حجم کی کمیت کو اس کی کثافت کہتے ہیں ۔ کثافت سے مراد شے کی کمیت اور حجم کا تناسب ہے ۔ کثافت کی اکائی گرام / مکعب سینٹی میٹر

ہے۔کسی شے کی کثافت معلوم کرنے کے لیے اس شے کا کوئی ٹکڑا یا حصّہ لیا جاتا ہے اور اس کی کمیت اور جسامت یعنی حجم معلوم کیا جاتا ہے۔ اس پیمائش کی مدد سے ذیل کے ضابطے کے ذریعے شے کی کثافت معلوم کرتے ہیں۔

$$\text{کثافت} = \frac{\text{شے کی کمیت}}{\text{شے کا حجم}}$$

تپش کی پیمائش ،

اشیا کا درجۂ حرارت معلوم کرنے کے لیے تھرمامیٹر (تپش پیما) استعمال کرتے ہیں ۔ تپش یا درجۂ حرارت کی اکائی ڈگری سیلسی اَس یا ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔اسے °C سینٹی گریڈ یا °C سیلسی اس لکھتے ہیں۔تپش پیما شیشے کی پتلی سلاخ ہوتی ہے، جس کی لمبائی میں باریک نلی بنی ہوتی



تپش پیما

ہے۔ اس کے ایک سرے پر جوف ہوتا ہے، جس میں پارہ بھرا ہوتا ہے۔ جتنی تپش ہوتی ہے اس کے مطابق نلی میں پارہ پھیلتا ہے۔ سلاخ پر ڈگری سینٹی گریڈ کے نشانات درج ہوتے ہیں۔نشانات درج کرنے کے لیے جس نشان پر پانی برف بنتا ہے اس کے نشان کو صفر کہتے ہیں، یعنی اسے صفر مان لیا جاتا ہے۔ اسی طرح جس نشان پر پانی بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے اسے ۱۰۰ درجہ سیلسی اس کہتے ہیں ۔ تپش پیما کے ان دونوں نشانات کے درمیانی حصّے کو سو (۱۰۰) برابر حصّوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔اس طرح ہر حصّہ ایک درجہ سیلسی اَس ظاہر کرتا ہے۔ جس شے کی تپش معلوم کرنی ہو اس میں تپش پیما کو ڈبو کر یا اس سے لگا کر رکھتے ہیں۔ تپش پیما میں پارہ جس درجے پر رکتا ہے وہی اس شے کی حرارت کا درجہ ہوتا ہے اور اسے درجہ سیلسی اَس لکھتے ہیں۔ کچھ تپش پیما میں پارے کے بجائے ایسی رنگین مائع استعمال کرتے ہیں جو درجۂ حرارت کی کمی یا بیشی کے مطابق باقاعدگی سے پھیلتی ہے ۔

وقت کی پیمائش ؛

کسی کام یا واقعہ کو جتنی مدّت لگتی ہے یا دو کاموں کے درمیان جو وقفہ ہوتا ہے اُسے وقت کہتے ہیں ۔ وقت کی پیمائش کے لیے گھڑی کا استعمال کیا جاتا ہے۔سیکنڈ، منٹ، گھنٹہ، وقت کی اکائیاں ہیں۔ آج کل چھوٹی، بڑی، چابی والی، بجلی پر چلنے والی، خودکار، اس قسم کی گھڑیاں

دستیاب ہیں۔ ہر قسم کی گھڑی میں وقت کی پیمائش انہی اکائیوں میں ہوتی ہے۔

کسی کی عمر یا کسی پرانے واقعہ یا حادثہ کے بارے میں معلومات دینے کے لیے سکنڈ، منٹ اور گھنٹے جیسی اکائیوں کا استعمال کرنا موزوں نہیں ہوتا، بلکہ دشوار ہوتا ہے۔ ایسے موقع پر مدّت یا عرصے کو ظاہر کرنے کے لیے دن، مہینہ، سال جیسی وقت کی اکائیوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔



ہم نے کیا سیکھا

- ہماری روزمرّہ زندگی میں ہمیں فاصلہ، رقبہ، حجم، کمیت، کثافت تپش اور وقت، ان طبعی مقداروں کی پیمائش کرنی پڑتی ہے۔
- ہر طبعی مقدار کی پیمائش کے لیے مناسب اکائی اور پیمانہ استعمال کیا جاتا ہے۔
- طبعی مقدار کی ٹھیک ٹھیک پیمائش اور ناپ کی اکائی کے مطابق پیمائشی آلہ یا ذریعہ بنایا جاتا ہے۔
- فاصلے کی پیمائش سینٹی میٹر (سم)، میٹر، کلومیٹر اکائیوں میں ہوتی ہے اور میٹر پٹّی، فٹ پٹّی، پیمائشی ٹیپ' ان ذرائع کا استعمال ہوتا ہے۔
- رقبے کی پیمائش مربع سینٹی میٹر، مربع میٹر جیسی اکائیوں میں ظاہر کی جاتی ہے۔
- حجم کی پیمائش مکعب سینٹی میٹر، مکعب میٹر جیسی اکائیوں میں ہوتی ہے۔ حجم کی پیمائش کے لیے پیمائشی استوانے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- منظم سطح کا رقبہ اور گھیراؤ کا حجم ریاضی کے اصولوں کے مطابق معلوم کر سکتے ہیں۔
- کمیت کی پیمائش گرام، کلوگرام، کوئنٹل، ٹن جیسی اکائیوں میں کرتے ہیں۔ ماپ کے لیے ترازو استعمال کرتے ہیں۔
- تپش کو سیلسی اَس اکائی میں ظاہر کرتے ہیں۔ اس کے لیے تپش پیما یعنی تھرمامیٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- وقت کی اکائیاں سکنڈ، منٹ، گھنٹہ اور دن ہیں، انھیں گھڑی کی مدد سے ناپا جاتا ہے۔

مشق

۱۔ اگلے صفحے پر دی ہوئی چیزوں کی فروخت میں کیا ناپا جاتا ہے، یہ لکھیے کہ ان کی پیمائش کس

اکائی میں ہوتی ہے اور ان کی پیمائش کے ذرائع کیا ہیں ؟

اشیا	پیمائش	اکائی	ذرائع
جوار	کمیت	کلوگرام	ترازو
جلانے کے استعمال میں آنے والی لکڑی			
فرنیچر کے لیے قیمتی لکڑی			
تھان میں سے کاٹا ہوا کپڑا			
دودھ			
مٹھائی			
چادر			

۲۔ نیچے دی ہوئی پیمائش کے متعلق مناسب جوڑیاں لگائیے۔

الف	ب
(ا) تالاب ۱۵۰۰ مربع میٹر ہے۔	(۱) درجۂ حرارت (تپش)
(ب) رامو نے ۴۰۰ میٹر کی دوڑ جیتی۔	(۲) حجم
(ج) چائے ٹھنڈی ہوگئی۔	(۳) فاصلہ
(د) گاڑی ۳۵ منٹ تاخیر سے پہنچی۔	(۴) رقبہ
(ہ) بالٹی بھر پانی لایا گیا	(۵) کمیت
	(۶) وقت

۳۔ کِشن کے کھیت سے ۱۵ کوئنٹل گیہوں کی بوریاں آئیں، اس اناج کا وزن کلوگرام میں بتائیے۔

۴۔ ایک ہی جسامت والے دو مختلف دھات کے ٹکڑے دیے ہوں تو آپ یہ کس طرح معلوم کریں گے کہ ان میں کس ٹکڑے کی کمیت زیادہ ہے ؟

۵۔ (الف) کثافت معلوم کرنے کے لیے آپ کو کن باتوں کا علم ہونا ضروری ہے ؟

(ب) کثافت کا ضابطہ بیان کیجیے۔ کثافت کی اکائیاں کون سی ہیں ؟

۶۔ ایسی تین مختلف قسم کی گھڑیوں کا ذکر کیجیے جو آپ نے دیکھی ہوں۔

• • •

۷۔ پیمائش، کھراپن اور اندازے



روز مرّہ کے کاروبار میں طرح طرح سے پیمائش کی جاتی ہے۔ مثلاً: دو کلو شکر، آدھا لٹر دودھ، دس گرام الائچی، پانچ میٹر کپڑا وغیرہ۔ اس طرح ہمیشہ کام میں آنے والی چیزوں کا ناپ تول کرنا پڑتا ہے۔ کبھی کبھی پیمائشی اندازے کیے جاتے ہیں، جیسے اس تقریب میں ۱۰۰ لٹر گنّے کا رس لگے گا یا اتنی ساری پیاز کو رکھنے کے لیے ۵۰ کلو والا تھیلا درکار ہوگا۔ کبھی کبھی پیمائش نہایت محتاط طریقے سے اور بالکل صحیح کی جاتی ہیں۔ بعض پیمائشیں ایسی ہوتی ہیں جنھیں قریب قریب صحیح کرنا کافی ہوتا ہے، یعنی یہ لازمی نہیں ہوتا کہ یہ بالکل صحیح ہی ہوں۔ کچھ پیمائشوں کے لیے صرف اندازے پر اکتفا کرلیا جاتا ہے، ان کے لیے کوئی پیمائشی آلہ استعمال نہیں کیا جاتا۔

کھری پیمائش یا صحیح پیمائش:

بالکل صحیح پیمائش کب لازمی ہوتی ہے؟ لونگ، الائچی، چاندی، سونا جیسی بیش قیمت اور قلیل مقدار میں ناپی جانے والی اشیا کی پیمائش نہایت احتیاط سے اور صحیح کی جاتی ہے۔ پیمائش میں تھوڑی سی غلطی سے کافی نقصان ہونے کا امکان ہوتا ہے۔ ایسی اشیا کی پیمائش کے لیے زود حس ترازو اور چھوٹے وزن استعمال کیے جاتے ہیں۔ کرانہ دوکان میں گیہوں، چاول، دال جیسی اشیا تولتے وقت چار پانچ دانوں سے پیمائش میں کوئی خاص فرق نہیں پڑتا، اور ترازو کے توازن میں کوئی تبدیلی نظر نہیں آتی۔ لیکن لونگ، الائچی کو سرسری طور پر تولنا مناسب نہیں ہوتا۔ دوکان دار ایسی شے کو تولنے کے لیے چھوٹے زود حس ترازو اور گرام جیسے چھوٹے وزن کا استعمال کرتا ہے۔

دو گاؤں کا درمیانی فاصلہ، کمرے کی لمبائی، چوڑائی ناپنے کے لیے ملی میٹر جیسی چھوٹی اکائی مناسب نہیں ہوتی۔ کرتا سیتے وقت اگر اس کی اونچائی ایک آدھ سم کم یا زیادہ ہوجائے تو اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا۔ مگر علم ہندسہ کی مخصوص شکلیں بناتے وقت، نقشہ بناتے وقت یا آپس میں جڑ جانے والے پُرزے ڈھالتے وقت ملی میٹر جیسی چھوٹی اکائی کی خامی بھی روا نہیں ہوتی

دَوڑ کے نہایت کانٹے کے مقابلے میں ایک سکنڈ کا فرق بھی اہم ہوتا ہے۔

صحیح اور کھری پیمائش کے لیے ملی گرام، ملی لٹر، سکنڈ جیسی اقل یا چھوٹی اکائی استعمال کرتے ہیں۔ اسی لیے حساس یعنی زوُدحس پیمائشی آلہ استعمال کرتے ہیں۔ تاکہ پیمائش کا چھوٹے سے چھوٹا فرق بھی ظاہر کیا جا سکے اور پیمائش درست اور صحیح ہو۔ پیمائش کس حد تک صحیح ہونا چاہیے، اس کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ شے کتنی قیمتی ہے اور پیمائش کس لیے کی جارہی ہے۔

۱۔ تعمیری کام میں استعمال کی جانے والی پتھّر کی کھڑی کی پیمائش کس طرح کرتے ہیں؟

۲۔ فاصلے ناپنے کے لیے کن اکائیوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟

پیمائش میں امکانی غلطیاں :

پیمائش کے لیے استعمال ہونے والے ذرائع یا آلات درست نہ ہوں تو پیمائش غلط ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ ان ذرائع کو صحیح طریقے سے استعمال نہ کریں تو بھی غلطیاں ہو سکتی ہیں۔

اگر ہمیں صبح جلد اٹھنا ہو تو ہم رات میں سوتے وقت گھڑی میں الارم لگا کر سوتے ہیں۔ اگر گھڑی ہی صحیح وقت نہ بتاتی ہو تو بجنے والا الارم مقررہ وقت سے پہلے یا بعد میں بجتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ وقت کی پیمائش کرنے والی مشین یا نظام ٹھیک طور پر کام نہ کرے تو صحیح وقت معلوم نہیں ہوتا۔

وزن کرنے والے ترازو کو ٹانگ کر رکھنا قانوناً لازمی کیا گیا ہے۔ ترازو ٹنگا رہے تو اس کا کانٹا درمیان میں قائم رہنا چاہیے، اس سے ناپ کے صحیح ہونے کا اطمینان ہوتا ہے۔ اس کے برعکس ترازو ہاتھ میں پکڑ کر تولا جائے تو اس کا امکان ہوتا ہے کہ ہمیں کم وزن کی چیز ملے۔

۱۔ پیمائشی پٹی سے لکڑی کے ٹکڑے کی لمبائی ناپتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا ضروری ہے؟

۲۔ دوکان میں ترازو ٹانگ کر رکھنا کیوں ضروری ہے؟

پیمائش میں اندازے :

گھر کی تعمیر سے پہلے کچھ تخمینہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً: تعمیر کے لیے کیا کیا سامان لگے گا، کتنا وقت درکار ہوگا اور مزدوری کا خرچ کیا ہوگا وغیرہ۔ ان تمام امور کو سامنے رکھ کر یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ گھر کی تعمیر میں کل کتنا خرچ ہوگا۔ اس اندازے میں کوئی پیمائشی آلہ استعمال نہیں ہوتا لیکن اس کا خیال ضرور ہوتا ہے۔

کُرتا سینے کے لیے کِتنا کپڑا لگے گا؟ گھر میں موجود اناج کا ذخیرہ کتنے دنوں کے لیے کافی ہوگا؟ ۵ لیٹر تیل کے لیے کتنے بڑے ڈبّے کی ضرورت ہوگی؟ الماری یا پلنگ کمرے میں رکھا جاسکے گا یا نہیں؟ ایسے بہت سارے اندازے لگانے میں ناپ تول نہیں ہوتا لیکن اس چیز یا شے کی پیمائش کو ذہن میں رکھا جاتا ہے۔ کسی کام میں لگایا گیا اندازہ جتنا صحیح ہوگا اتنی ہی اس میں کامیابی ملتی ہے۔ اندازہ صحیح نہ ہو تو محنت، پیسہ اور وقت برباد ہوتا ہے۔ صحیح اندازہ لگانا ایک کارآمد ہنر یا صلاحیت ہے۔ سبھی لوگ اپنی اس صلاحیت کو پروان چڑھا سکتے ہیں۔ اس کے لیے مختلف پیمائش کا اندازہ لگانا پڑتا ہے اور خود پیمائش کر کے اپنے اندازے کی تصدیق یا جانچ کرنی پڑتی ہے۔ اس کی مشق ہو جائے تو اندازے میں کم سے کم غلطی ہوتی ہے۔

گلّی ڈنڈا کھیلتے وقت گلّی اُڑ کر ایک فاصلے پر جاتی ہے۔ اس فاصلے کا اندازہ آپ کس طرح لگاتے ہیں؟ اپنے اس اندازے کی تصدیق کے لیے ڈنڈے کی بجائے کسی پیمائشی پٹّی کا استعمال کر کے دیکھیے۔ اسی طرح آپ یہ اندازہ لگائیے کہ ایک قدم یا چھلانگ کی لمبائی کتنے سم ہے۔ اس اندازے کی تصدیق میٹر پٹّی کے ذریعے کیجیے۔ اسی طرح تختہ، میز اور سیڑھی کی لمبائی اور چوڑائی کا اندازہ لگائیے اور اِس اندازے کی تصدیق پیمائشی پٹّی سے کیجیے۔

کسی شے کے وزن کا اندازہ اسے ہاتھ میں لے کر کیا جاتا ہے۔ تجربے کی بنا پر وزن کا اندازہ صحیح ثابت ہوتا ہے۔

۱۔ گھر اور ریلوے اسٹیشن کے درمیان کا فاصلہ طے کرنے کے لیے جتنا وقت لگے گا اس کا صحیح اندازہ نہ ہو تو کیا ہوگا؟

۲۔ اپنی جماعت (کلاس روم) کی لمبائی کا اندازہ لگائیے اور اس بات کی تصدیق لمبائی ناپ کر کیجیے۔



ہم نے کیا سیکھا

- شے کی قیمت اور پیمائش کے مقصد کو دیکھتے ہوئے یہ طے کیا جاتا ہے کہ پیمائش بالکل صحیح کی جائے یا قریب قریب صحیح کی جائے۔ پیمائش کا طریقہ غلط ہو یا پیمائش کے آلے میں نقص ہو تو پیمائش میں غلطیاں یا خامیاں ہوتی ہیں۔
- موزوں پیمائشی آلے یا ذریعے کا انتخاب ہو، اس کا صحیح ڈھنگ سے استعمال ہو اور پیمائش پورے دھیان سے ہو تو وہ صحیح اور کھری ہوتی ہے۔
- صحیح اندازہ لگانا ایک کارآمد صلاحیت ہے۔ اندازہ لگانے اور اس کی جانچ کرنے کی مشق ہو جائے تو یہ صلاحیت پروان چڑھتی ہے۔



مشق

۱۔ چائے پینے کا کپ، کانچ کا پیالہ، گلاس، ان میں سے ہر ایک میں کتنی مائع سما سکتی ہے، اس کا اندازہ لگائیے۔ ایک لٹر پانی لے کر اُسے اِن برتنوں سے ناپیے۔ نوٹ کیجیے کہ ہر ایک برتن کتنے مرتبہ بھرتا ہے۔ اس سے یہ معلوم کیجیے کہ ان برتنوں کی حجم کی گنجائش کتنی ہے؟

۲۔ پارہ تولنے کے لیے کون سا آلہ اور اکائی کا استعمال کرتے ہیں؟

۳۔ دودھ ناپنے کے لیے اور مٹّی کے تیل کو ناپنے کے لیے استعمال ہونے والے ناپوں کی بناوٹ میں فرق کرنے کا مقصد کیا ہے؟ اس کی وضاحت کیجیے۔

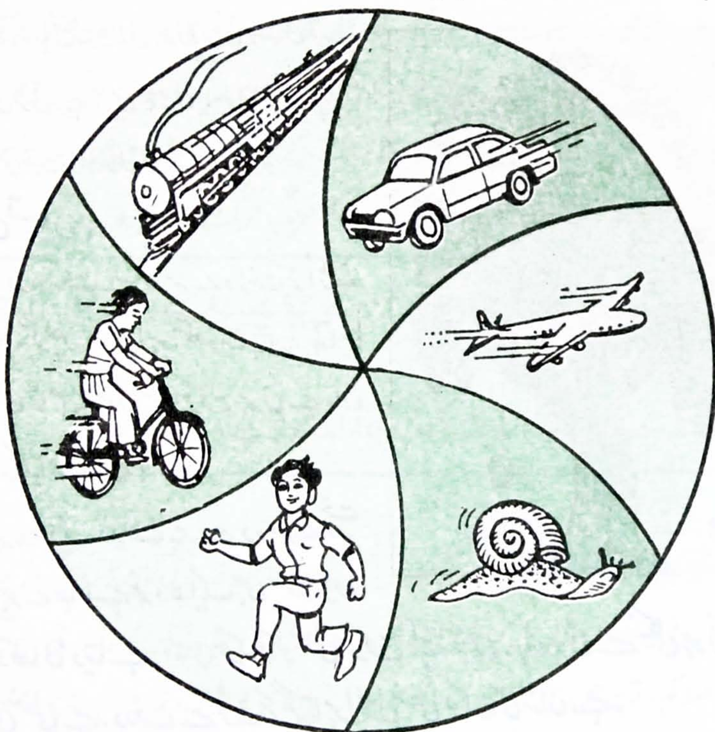
۴۔ ایک سو ایک، ایک سو دو، ایک سو تین، ان اعداد کو ایک سکنڈ میں کہنے کی مشق کیجیے، اپنی مشق کا استعمال کرتے ہوئے اندازہ لگائیے کہ آپ کا دوست ۱۰۰ میٹر کا فاصلہ کتنے سکنڈ میں طے کرتا ہے۔ گھڑی کا استعمال کر کے اپنے اندازے کی جانچ کیجیے۔

• • • •



۸۔ حرکت اور اُس کی قسمیں

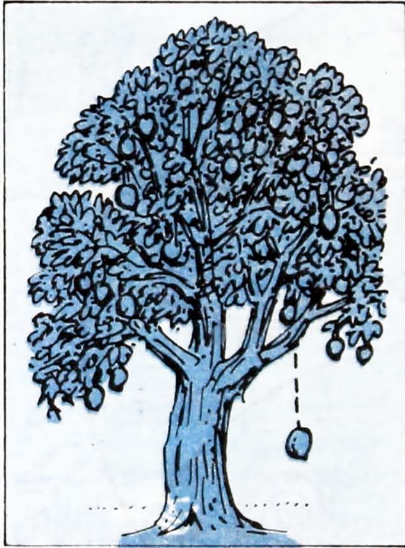
ذیل میں دی ہوئی تصویریں دیکھیے۔ اس میں پٹریوں پر چلنے والی ریل گاڑی، راستے پر چلنے والی موٹر، آسمان میں اُڑنے والا ہوائی جہاز، رینگتا ہوا گھونگا، دوڑتا ہوا لڑکا اور سائیکل چلاتی ہوئی لڑکی نظر آرہے ہیں۔



ان تصویروں سے چیزوں اور جانداروں کی حرکت ظاہر ہوتی ہے۔ ہمارے اِرد گرد بہت سی چیزیں حرکت کرتی نظر آتی ہیں۔ حرکت کرتی ہوئی چیز کی جگہ تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ شے کے جگہ تبدیل کرنے سے ہی یہ احساس ہوتا ہے کہ وہ حرکت کر رہی ہے۔ زمین اپنے محور پر مسلسل گردش کرتی ہے اور اپنے مدار پر سورج کے گرد مسلسل حرکت کرتی ہے، لیکن ہمیں زمین کی حرکت

کا احساس نہیں ہوتا۔

ریل میں سفر کرتے وقت آپ کس طرح محسوس کرتے ہیں کہ ریل کی رفتار بہت تیز ہے؟ اگر چلتی ہوئی ریل سے باہر دیکھیں تو ایسا محسوس ہوتا ہے جیسے باہر کی چیزیں، درخت، ٹیلیفون کے کھمبے وغیرہ پیچھے دوڑے جا رہے ہیں۔ یعنی ان ٹھہری ہوئی چیزوں اور ریل کے درمیان فاصلہ بڑھتا جاتا ہے، جس سے ریل کی حرکت کا احساس ہوتا ہے۔ **کسی شے کے مقام میں مسلسل تبدیلی کو حرکت کہتے ہیں۔ یہ ہم بخوبی جانتے ہیں کہ شے کو حرکت میں لانے کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔** مثلاً: سائیکل چلاتی ہوئی لڑکی جسمانی قوت کا استعمال کرتی ہے۔ ریل گاڑی یا ہوائی جہاز چلانے کے لیے مشینی قوت استعمال کرتے ہیں۔



حرکت کی قسمیں:

ایک درخت سے دوسرے درخت پر اُڑنے والا پرندہ، گوپھن کا رکھا ہوا گھومتا پتّھر، ہلتا ہوا جھولا، ان تمام چیزوں میں حرکت ہوتی ہے۔ ان حرکتوں میں کیا فرق ہے؟

پرندہ ایک درخت پر سے دوسرے درخت پر اُڑتے ہوئے جاتا ہے تو وہ ایک ہی سمت میں جاتا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ ایسی حرکت کو خطی حرکت کہتے ہیں۔ بندوق سے نکلی ہوئی گولی کی حرکت بھی خطی ہے۔ درخت سے ٹوٹ کر گرتا ہوا پھل خطی حرکت کی مثال ہے۔

آپ نے اس کسان کو دیکھا ہوگا جو کھیت کے درمیانی حصّے میں کھڑا ہو کر گوپھن پھراتا ہے اور پرندوں کو ہانکتا ہے۔ گوپھن میں پھرتے ہوئے پتّھر کی حرکت ایک دائرے میں ہوتی ہے۔ ایسی حرکت کو **دائروی حرکت** کہتے ہیں۔ چکّر دار جھولے یا ہنڈولے کی حرکت بھی دائروی حرکت کی ایک مثال ہے۔

جھولے کو حرکت دینے پر وہ آگے جاتا ہے، پھر پیچھے کی جانب آتا ہے۔ ایک سِرے سے

دوسرے سرے تک جانے اور پھر وہاں سے پہلے سرے تک لَوٹ آنے کو اہتزازی تبدیلی کہتے ہیں۔ اس لیے اس حرکت کو **اہتزازی حرکت** کہتے ہیں۔ گھڑی کے رقّاص کی حرکت اہتزازی حرکت کی ایک مثال ہے۔

تجربہ : ایک اندھیرے کمرے میں دراڑ سے آتی ہوئی سورج کی کِرن دیکھیے۔ اس روشنی میں کچھ دھوُل کے ذرّات حرکت کرتے نظر آتے ہیں۔ ذرّات کی حرکت کی کوئی سمت متعیّن نہیں ہوتی۔ ایسی حرکت کو بے سمتی یا **آزاد حرکت** کہتے ہیں۔

ہم سائیکل کے پہیّے کے مرکز میں رنگین پلاسٹک کا خوشنما چکّر لگاتے ہیں۔ جب ہم سائیکل چلاتے ہیں تو یہ ٹکڑا پہیے کے ساتھ دائروی شکل میں حرکت کرتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ چکّر پہیے کے ساتھ آگے بھی بڑھتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اس پلاسٹک کے چکّر کی دو حرکات ہیں۔ جب کسی چیز میں ایک سے زائد حرکات جاری ہوں تو ایسی حرکت کو **مرکّب حرکت** کہتے ہیں۔

۱۔ سلائی مشین سے کپڑے سیتے وقت مشین کے پہیے سے لے کر سِلنے والے کپڑے تک حرکت کی کون کون سی قسم دکھائی دیتی ہے ؟

۲۔ سِتار کے چھیڑے گئے تاروں میں کس قسم کی حرکت ہوتی ہے ؟

چال :

گھر اور اسکول کا درمیانی فاصلہ مخصوص ہے۔ اس فاصلے کو پیدل یا دوڑتے ہوئے طے کیا جا سکتا ہے۔ ان دونوں کاموں کے لیے کیا یکساں وقت درکار ہوگا ؟ دوڑتے ہوئے حرکت تیز ہوتی ہے، اس لیے یہ فاصلہ کم وقت میں طے ہوتا ہے۔ اگر ہم پیدل چلتے جائیں تب حرکت آہستہ ہوگی اور اس فاصلے کو طے کرنے کے لیے نسبتاً زیادہ وقت لگے گا۔ اس سے ہم یہ بھی سمجھتے ہیں کہ ایک منٹ میں دوڑتے ہوئے طے کیا ہوا فاصلہ پیدل چلتے ہوئے طے کیے گئے فاصلے سے زیادہ ہوتا ہے۔

رشید کے گھر اور اسکول کا درمیانی فاصلہ ۱۵۰۰ میٹر ہے۔ رشید پیدل چل کر یہ فاصلہ ۳۰ منٹ میں طے کرتا ہے۔ دوڑتے ہوئے وہ یہی فاصلہ ۲۰ منٹ میں طے کر لیتا ہے۔ دوڑتے وقت اور پیدل چلتے وقت وہ ایک منٹ میں کتنا کتنا فاصلہ طے کرتا ہے ؟

پیدل چل کر ۳۰ منٹ میں طے کردہ فاصلہ .... = ۱۵۰۰ میٹر

اس لیے ایک منٹ میں طے کردہ فاصلہ ۱۵۰۰ ÷ ۳۰ میٹر = ۵۰ میٹر

دوڑ کر ۲۰ منٹ میں طے کردہ فاصلہ .... = ۱۵۰۰ میٹر

اس لیے ایک منٹ میں طے کردہ فاصلہ ۱۵۰۰ ÷ ۲۰ میٹر = ۷۵ میٹر

اس طرح رشید پیدل چل کر ایک منٹ میں ۵۰ میٹر کا فاصلہ طے کرتا ہے اور دوڑ کر وہ ایک منٹ میں ۷۵ میٹر کا فاصلہ طے کرتا ہے۔ کسی چیز کا اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ اس کی چال کہلاتا ہے۔ یعنی پیدل چلتے ہوئے رشید کی چال ایک منٹ میں ۵۰ میٹر تھی اور دوڑتے وقت ۷۵ میٹر تھی۔

کسی جسم کو ایک مخصوص فاصلہ طے کرنے کے لیے لگنے والے وقت کا انحصار اس جسم کی چال پر ہوتا ہے۔

مندرجہ ذیل ضابطے کا استعمال کر کے کسی بھی جسم یا چیز کی چال معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{چال} = \frac{\text{طے کردہ فاصلہ}}{\text{فاصلہ طے کرنے کے لیے درکار وقت}}$$

جسم کی رفتار بتانے کے لیے فاصلہ اور وقت، ان مقداروں کی اکائیوں کا تذکرہ ہوتا ہے۔ کلومیٹر فی گھنٹہ، میٹر فی سکنڈ، چال کی اکائیاں ہیں۔

ذیل میں کچھ چیزوں کی چال بتائی گئی ہے۔

نمبر شمار	حرکت کرتی ہوئی چیز / شے	چیز / شے کی چال
۱	گھونگا	۱۵ء۰ سم / سکنڈ
۲	پیدل چلتا ہوا انسان	۳ کلومیٹر / گھنٹہ
۳	چیتا	۱۰۴ کلومیٹر / گھنٹہ
۴	سب سے تیز دوڑنے والی ریل گاڑی	۲۰۰ کلومیٹر / گھنٹہ
۵	جیٹ ہوائی جہاز	۷۰۰ سے ۱۰۰۰ کلومیٹر / گھنٹہ
۶	زمین کی سورج کے گرد گردش	۲۹٫۹ کلومیٹر / سکنڈ



ہم نے کیا سیکھا

- کسی جسم یا چیز کے مقام کی تبدیلی کو حرکت کہتے ہیں۔
- خطی حرکت ، دائروی حرکت ، اہتزازی حرکت ، آزاد حرکت ، حرکت کی کچھ قسمیں ہیں۔
- کسی جسم یا چیز کا اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ اس جسم یا چیز کی چال کہلاتا ہے۔
- کسی جسم یا چیز کو ایک مخصوص فاصلہ طے کرنے کے لیے لگنے والا وقت اس جسم یا چیز کی چال پر منحصر ہوتا ہے۔



مشق

۱۔ حرکت کی قسمیں بیان کیجیے۔ ہر قسم کی دو مثالیں دیجیے۔

۲۔ ریل کی پٹریوں پر سے جاتے ہوئے ریل انجن کے پہیے دائروی شکل میں گھومتے ہیں، اور انجن آگے بڑھتا ہے۔ اس وقت پہیوں کو جوڑنے والے آہنی پٹے آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں۔ انجن، پہیے اور پٹے کی حرکت کی قسم بتائیے۔

۳۔ جوڑیاں لگائیے۔

الف	ب
(أ) گھومتا ہوا پنکھا	(۱) اہتزازی حرکت
(ب) تنبورے کے چھیڑے گئے تار	(۲) خطی حرکت
(ج) نل سے ٹپکتا ہوا پانی کا قطرہ	(۳) دائروی حرکت

۴۔ ایک اسکوٹر دو گھنٹوں میں ۸۰ کلومیٹر جاتی ہے۔ اس اسکوٹر کی چال فی گھنٹہ کتنی ہوگی؟

۵۔ ایک سواری کی چال ۶۰ کلومیٹر فی گھنٹہ ہے۔ تین گھنٹوں میں یہ سواری کتنا فاصلہ طے کرے گی؟

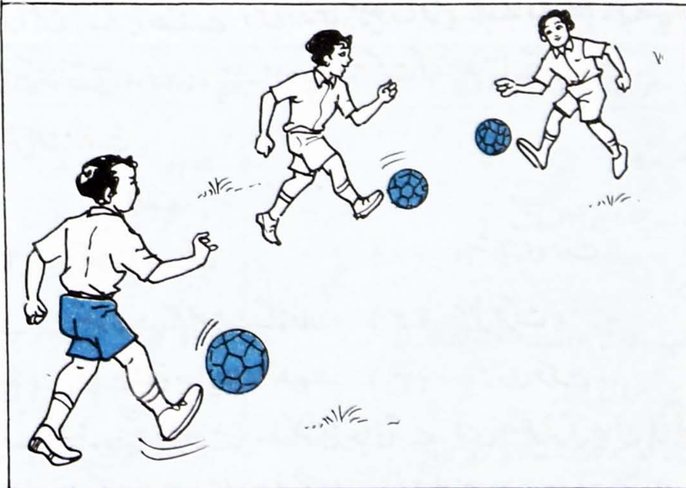
● ● ●

۹۔ قوت اور اس کی قسمیں

کیا آپ نے کبھی راستے میں بند پڑی موٹر کار کو ڈھکیلنے میں مدد کی ہے؟ ڈھکیلتے وقت آپ کے ذہن میں کیا کیا بات آئی؟ کار کو ڈھکیلنے کے لیے دو تین آدمی کافی ہوتے ہیں، لیکن مال ٹرک ڈھکیلنے کے لیے زیادہ آدمی لگتے ہیں۔ خراب اور کچّے راستے پر گاڑی ڈھکیلنا مشکل ہوتا ہے۔ کار کو ڈھکیلتے وقت ہم اس پر زور یعنی قوت لگاتے ہیں۔

اس سے ہم یہ نہ سمجھیں کہ صرف کار کو حرکت میں لانے یا ہٹانے کے لیے ہی قوت لگانی پڑتی ہے۔ کاغذ کا ٹکڑا یا پنسل جیسی کم وزنی چیز کو ہٹانے کے لیے بھی قوت لگانی پڑتی ہے۔ پتھّر یا گیند کو پھینکنا ہو تو قوت لگاتے ہیں۔ پانی میں کشتی چلانے کے لیے چپّو یا لمبے دستے والے پتوار کا استعمال کرتے ہیں۔ چپّو پر بھی قوت لگانی پڑتی ہے۔ ان تمام مثالوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ **چیز زمین پر ہو، پانی پر ہو یا ہوا میں، اسے حرکت دینے کے لیے قوت لگانی پڑتی ہے۔**

فٹ بال کھیلتے وقت آگے جانے والی گیند کی چال بڑھانے کے لیے ہمیں کیا کرنا پڑتا ہے؟ اگر گیند ہماری جانب آرہا ہو تو اُسے نہ روکتے ہوئے صرف دوسری جانب موڑنے کے لیے ہمیں کیا کرنا پڑتا



ہے ؟ آگے بڑھتی ہوئی گیند کی چال بڑھانے کے لیے اسے آگے کی سمت میں ہی ضرب دیتے ہیں. کیونکہ حرکت کی سمت میں قوت لگانے سے رفتار بڑھتی ہے۔ اسی طرح حرکت کی مخالف سمت میں قوت لگانے سے رفتار کم ہوتی ہے۔ البتہ حرکت کرتی ہوئی شے پر ایسی قوت لگائی جائے جو نہ حرکت کی سمت میں ہو نہ مخالف سمت میں، تو اس کے اثر سے حرکت کی سمت بدل جاتی ہے۔ اسپرنگ کو کھینچنے، لپیٹنے یا دبانے کے لیے بھی قوت کی ضرورت پڑتی ہے۔ روٹی بناتے وقت آٹے کی لوئی پر بیلن سے قوت لگائی جاتی ہے جس سے اس کی شکل تبدیل ہو جاتی ہے۔ شے پر قوت لگانے سے اس کی شکل بھی تبدیل ہوسکتی ہے معلوم ہوا کہ کسی ساکن چیز کو حرکت دینے، حرکت کرتی ہوئی چیز کی چال یا اس کی سمت بدلنے یا حرکت کرتی ہوئی چیز کو روکنے کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔ چیزوں کی شکل تبدیل کرنے کے لیے بھی قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔

قوت کی قسمیں :

جسمانی قوت :

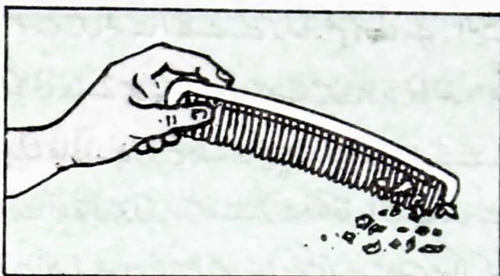
گلّی ڈنڈا، کرکٹ، فٹ بال جیسے ہر کھیل میں چیزوں کو حرکت میں لانے یا ان کو روکنے کے لیے قوت کی ضرورت پڑتی ہے۔ ہاتھ سے، پاؤں سے یا ہاتھ میں پکڑی ہوئی کسی چیز سے قوت لگائی جاتی ہے۔ اسی طرح حرکت میں تبدیلی ہمارے جسم کے عضلات کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اسی لیے اثر انداز ہونے والی ایسی قوت کو جسمانی قوت کہتے ہیں۔ ہل جوتنے، بوجھ ڈھونے جیسے کاموں کے لیے بیل، گھوڑے، ہاتھی جیسے جانوروں کی جسمانی قوت کا استعمال کیا جاتا ہے۔

دوسری قسم کی قوتوں کی مدد سے بھی چیزوں میں حرکت ہوتی ہے۔ ایسی قوت مخصوص چیزوں کے لیے یا مخصوص حالت میں استعمال ہوتی ہے۔

مقناطیسی قوت :

مقناطیس کی مدد سے پن اور بلیڈ جیسی چیزوں کو حرکت دے سکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ مقناطیس کے استعمال سے ان کی حرکت میں تبدیلی ہوسکتی ہے۔ مقناطیسی قوت سے زیادہ وزنی اشیا بھی اٹھائی جاسکتی ہیں۔ مال دھکّے (گودی) میں سامان اٹھانے کے لیے مقناطیس استعمال ہوتا ہے۔ مقناطیس سے پیدا ہونے والی قوت کو مقناطیسی قوت کہتے ہیں۔ اس قوت کا

استعمال مخصوص دھاتوں سے بنی ہوئی چیزوں کو ہٹانے کے لیے ہی ہوتا ہے۔ مثلاً لوہا، کوبالٹ، نکل یا فولاد سے بنی ہوئی چیزوں کو مقناطیسی قوت سے حرکت دیتے ہیں۔



سکونی برقی قوت :

تجربہ : کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کر کے ٹیبل پر بکھیر دیجیے۔ تھرموکول کے ٹکڑے یا عبا دے کو ٹیری لین کے کپڑے پر رگڑیے اور کاغذ کے ان چھوٹے ٹکڑوں کے قریب لائیے۔ کیا کاغذ کے ان ٹکڑوں میں کوئی حرکت ہوتی ہے؟ پلاسٹک کی کنگھی یا قلم کو بغیر تیل لگائے ہوئے بالوں میں رگڑیے اور یہی تجربہ کر کے دیکھیے۔

ایک باریک دھاگے کا ایک سرا کسی جگہ پر باندھ دیجیے اور دوسرا سرا آزاد رکھیے۔ کنگھی بالوں پر رگڑ کر دھاگے کے آزاد سرے کے قریب لانے پر کیا ہوگا؟

ان تجربات میں کاغذ کے ٹکڑوں اور دھاگے کی حرکت ہمیں نظر آتی ہے۔ ان چیزوں کو حرکت میں لانے کے لیے قوت کہاں سے آئی؟

رگڑ کی وجہ سے ربر، پلاسٹک، آبنوس جیسی اشیا پر برق پیدا ہوتی ہے۔ اس برق کو سکونی برق کہتے ہیں۔ سکونی برق سے حاصل ہونے والی قوت کو سکونی برقی قوت کہتے ہیں۔

---

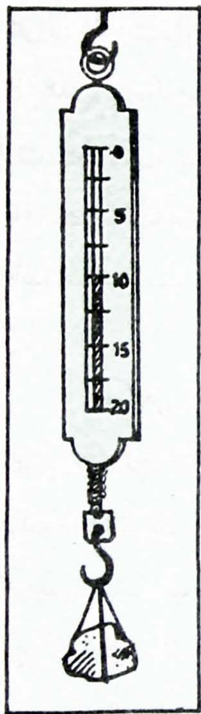
۱. کرکٹ یا گلّی ڈنڈا کھیلتے وقت کن کن باتوں کے لیے قوت لگانی پڑتی ہے اور یہ قوت کب لگائی جاتی ہے؟

۲. ربر کی ڈوری کو کھینچنے کے لیے جو قوت لگائی جاتی ہے اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟

ثقلی قوت :

ہم دیکھتے ہیں کہ کسی چیز کو قوت لگا کر اوپر پھینکیں تو وہ تھوڑی دیر میں زمین پر واپس

آجاتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ زمین کی یہ خاصیت ہے کہ وہ اطراف کی سبھی چیزوں کو اپنی جانب کھینچتی ہے۔ اسی کو کششِ ثقل یا ثقلی قوت کہتے ہیں۔ کششِ ثقل کی وجہ سے اوپر پھینکی ہوئی چیز کی حرکت آہستہ آہستہ صفر ہوجاتی ہے اور وہ چیز زمین کی طرف واپس آنے لگتی ہے۔ زمین کی طرف واپس آتے وقت اس کی حرکت تیز ہوتی جاتی ہے۔ کششِ ثقل ہوتے ہوئے بھی ہم زمین پر کی چیزیں کس طرح اٹھا پاتے ہیں؟ ایسی کسی چیز پر کششِ ثقل سے زیادہ قوت لگانے سے ہم اسے اُٹھا سکتے ہیں۔ یہ ہمارا تجربہ ہے کہ کچھ چیزوں کو اٹھانے کے لیے ہمیں زیادہ قوت لگانی پڑتی ہے اور کچھ چیز ہم آسانی سے اٹھا لیتے ہیں۔ جن چیزوں کی کمیت زیادہ ہوتی ہے انھیں اٹھانے کے لیے زیادہ قوت لگانی پڑتی ہے۔



کمانی دار ترازو

کسی چیز پر اثر کرنے والی ثقلی قوت کو ناپا جاسکتا ہے۔ کمانی دار ترازو سے جس میں چیز لٹکائی جاتی ہے اور اسپرنگ پر پڑنے والے زور سے اسے ناپا جاتا ہے۔ **کسی چیز پر لگنے والی ثقلی قوت ہی اس چیز کا وزن ہوتی ہے۔**

کسی چیز پر اثر کرنے والی ثقلی قوت کا انحصار اس چیز کی کمیت پر ہوتا ہے۔ بالفاظ دگر کسی چیز کا وزن اس کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔

رگڑ اور رگڑ کی قوت: (FRICTIONAL FORCE)

زمین پر لڑھکتی ہوئی گیند کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد رُک جاتی ہے۔ تیزی سے چلتی ہوئی سائیکل کو پیڈل دینا بند کردیں تو سائیکل کی رفتار کم ہوجاتی ہے۔ اس کے علاوہ اگر راستہ ناہموار ہو تو بھی سائیکل کی رفتار کم ہوجاتی ہے۔ ہموار راستے پر رفتار آہستہ آہستہ کم ہوتی ہے۔ سلائی کی مشین میں پیڈل نہ دیں تو اس کے پہیے کی رفتار کم ہوجاتی ہے۔

ان مثالوں میں حرکت کرنے والی چیزوں کی رفتار کیوں کم ہوتی ہے؟

لڑھک کر جاتی ہوئی گیند زمین سے گھِستی ہوئی جاتی ہے۔ پہیے کی سطح اور راستے کی سطح

ایک دوسرے سے گھستی ہیں۔ دو سطحوں کے ایک دوسرے پر گھسنے کو رگڑ کہتے ہیں، رگڑ سے حرکت کو روکنے والی قوت پیدا ہوتی ہے، اس قوت کو 'رگڑ کی قوت' کہتے ہیں۔ رگڑ ہمیشہ حرکت کے مخالف عمل کرتی ہے۔ حرکت کرتی ہوئی سائیکل یا سلائی مشین رگڑ کی قوت کی وجہ سے رک جاتی ہیں۔ دو سطحوں کے ایک دوسرے پر رگڑنے سے جو قوت پیدا ہوتی ہے وہ کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔

تجربہ: پالش پیپر (ریگمال SAND PAPER) کے دو ٹکڑے لیجیے۔ ان کی کھردری سطحوں کو ایک دوسرے پر رگڑیے۔ اب سادے کاغذ کے دو ٹکڑے لے کر انھیں ایک دوسرے پر رگڑیے' آپ کے ذہن میں کیا بات آئی؟ کھردری سطحوں کو ایک دوسرے پر آسانی سے نہیں رگڑ سکتے، اس کی بہ نسبت سادے کاغذ کے ٹکڑے بآسانی ایک دوسرے پر رگڑے جاسکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ سادے کاغذ کی سطحوں کی رگڑ کی قوت، ریگمال کی کھردری سطحوں کی رگڑ کی قوت سے کم ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہموار راستے کی بہ نسبت ناہموار راستے پر سائیکل جلد رک جاتی ہے۔ رگڑ کی وجہ سے چال کم ہوتی ہے۔ رگڑ کی وجہ سے چیزیں گھستی ہیں۔ رگڑ کے نقصانات کو کم کرنے کے لیے تدبیر کی جاتی ہے۔ رگڑ کو کم کرنے کے لیے گریز اور آئل استعمال کرتے ہیں۔

کبھی کبھی خاص طور پر رگڑ پیدا کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ تیز رفتار سائیکل کو روکنے کے لیے ہم رگڑ کی قوت کا استعمال کرتے ہیں۔ سائیکل کی رفتار کم کرنے کے لیے بریک لگائے جاتے ہیں۔ اس بریک کا معائنہ کیجیے۔ بریک لگاتے ہی ربر کے گٹکے پہیوں کے دونوں جانب لگ جاتے ہیں۔ سائیکل کو جلد روکنے کے لیے ربری گٹکے کا پہیوں کے دونوں جانب پوری طرح رگڑ نا ضروری ہوتا ہے۔ چنانچہ ربر کے گٹکے (بلاک) سائیکل کے پہیے پر برابر نہ لگ رہے ہوں تو بریک کو درست کرانا پڑتا ہے۔

چکنے فرش پر تیز چلتے وقت ہمارے پیر پھسلتے ہیں۔ اسی طرح زمین پر اگر کائی جم جائے، تو اس پر بھی ہمارے پیر پھسلتے ہیں۔ دراصل ہمارے پیر کے تلوے اور زمین کے درمیان رگڑ کم ہوجاتی ہے۔ اسی لیے ہمارے پیر پھسلتے ہیں۔ ریلوے پلیٹ فارم کی ڈھلان پر رگڑ بڑھانے کے لیے اس کی سطح کو کھردرا بنایا جاتا ہے۔ اس سے ہمارے پیر نہیں پھسلتے۔ بعض سرد مقامات پر راستے

پر برف جمنے سے سطح چکنی ہوجاتی ہے ، ایسی جگہ موٹر چلانا دشوار ہوتا ہے۔ اس لیے لکڑی کا بھوسہ برف پر بکھیرا جاتا ہے تاکہ رگڑ بڑھ جائے۔

کیچڑ یا دلدل میں پھنسی ہوئی موٹر آپ نے دیکھی ہوگی۔ موٹر کو چالو کرنے پر اس کے پہیے اپنی جگہ پر ہی گھومتے ہیں اور موٹر آگے نہیں بڑھتی۔ ایسے وقت پہیوں کے پاس اینٹ کے ٹکڑے اور چھوٹے چھوٹے پتھر یا لکڑی کے تختے رکھتے ہیں۔ اس تدبیر سے ٹائر اور زمین کے درمیان رگڑ بڑھتی ہے اور موٹر آگے بڑھتی ہے۔ ربر کے ٹائر کی سطح کھُردری اور کھانچے دار کیوں ہوتی ہے ؟



ہم نے کیا سیکھا

- ساکن چیز کو حرکت دینے کے لیے، حرکت کرنے والی چیز کی چال بڑھانے کے لیے یا اُسے روکنے کے لیے اور حرکت کی سمت تبدیل کرنے کے لیے قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔ قوت کے استعمال سے چیزوں کی شکل بھی تبدیل کی جاسکتی ہے۔
- میکانی قوت، جسمانی قوت، مقناطیسی قوت، سکونی برقی قوت، قوتِ کشِشِ ثقل اور رگڑ کی قوت، قوت کی قسمیں ہیں۔
- چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی زمین کی قوت کو ثقلی قوت یا قوتِ کشِشِ ثقل کہتے ہیں۔
- کسی چیز پر اثر کرنے والی ثقلی قوت ہی اس چیز کا وزن ہوتی ہے۔ کسی چیز کا وزن اس کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔
- رگڑ رفتار کو کم کرتی ہے۔ اس کی وجہ سے چیزیں گھس جاتی ہیں۔
- ضرورت کے مطابق بعض جگہوں پر رگڑ کم کرنا پڑتا ہے اور بعض جگہ رگڑ بڑھانی پڑتی ہے۔



مشق

۱۔ کسی چیز پر قوت لگانے سے اس پر کون کون سے اثرات ہوتے ہیں ؟

۲۔ مٹّی کے برتن بناتے وقت گیلی مٹّی پر جو قوت لگائی جاتی ہے اس کا کیا اثر ہوتا ہے ؟

۳۔ وجہ بتائیے۔

(ا) آٹے کی چکّی میں استعمال ہونے والے پاٹ کو بار بار ٹانکا جاتا ہے۔

(ب) مقناطیس سے لکڑی کی چیزیں ہلائی نہیں جا سکتی۔

(ج) زمین پر لڑھکتی ہوئی گیند تھوڑی دیر بعد رک جاتی ہے۔

(د) بیل گاڑی کے پہیوں کی دُھری میں چکنائی (گریس) لگائی جاتی ہے۔

۴۔ جوڑیاں لگائیے۔

الف	ب
(ا) سائیکل چلاتے وقت پیڈل پھرانا	مقناطیسی قوت
(ب) درخت سے پتّے، پھول گرنا	سکونی برقی قوت
(ج) چپّل، جوتے کے تلوؤں کا گھسنا	قوتِ کششِ ثقل
	جسمانی قوت
	رگڑ کی قوت

۵۔ روزمرّہ زندگی کی تین مثالیں دیجیے جن میں رگڑ کم کرنے کا عمل ہوتا ہے۔





شری دھنجے پرانجپے کے شکریہ کے ساتھ　　(حوالہ صفحہ نمبر ۸۲)　　پانی زندگی ہے۔



شری دھنجے پرانجپے کے شکریہ کے ساتھ　　(حوالہ صفحہ نمبر ۸۸)　　غذا کی تلاش میں پرواز



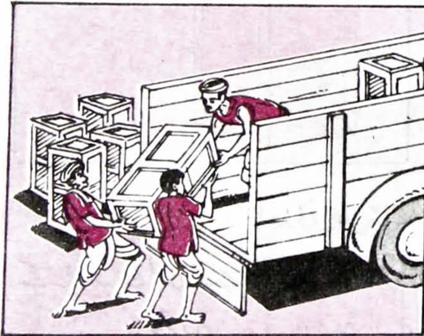
۱۰۔ سادہ مشینیں

لفظ مشین سُنتے ہی ہمیں سلائی مشین ، موٹر ، سائیکل ، آٹے کی چکّی اور کارخانوں کی دیگر مشینوں کا خیال آتا ہے۔ **ہم قسم قسم کی مشینیں اس لیے استعمال کرتے ہیں کہ کام کرنے میں محنت کم صرف ہو، کم وقت میں زیادہ کام ہو اور مشکل کام آسان ہو۔** مشینوں کے مختلف حصّے ہوتے ہیں اور ان کی بناوٹ بہت پیچیدہ ہوتی ہے۔ لیکن روزمرّہ کے کاموں کو آسانی سے اور کم محنت میں کرنے کے لیے اور دشواری پر قابو پانے کے لیے کچھ آسان طریقے بھی اپنائے جاتے ہیں۔ آسان طریقے اپنانے کے لیے ہم کئی چیزوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ان کی اہمیت کا اندازہ اس وقت ہوتا ہے جب ہم یہ سوچتے ہیں کہ اگر یہ چیزیں یا ذرائع نہ ہوتے تو کیا ہوتا۔ ایسی چیزوں یا ذرائع کو جو پیچیدہ نہیں ہوتے ، سادہ مشین کہتے ہیں ۔

سطحِ مائل :

سامان سے بھرے ہوئے بکس مال گاڑی میں لادنے ہوں تو اس کام کو آسان کس طرح بنایا جاسکتا ہے ؟ تصویر میں جو طریقے بتائے گئے ہیں ان میں سے کون سا طریقہ زیادہ آسان ہے یا کس میں زیادہ سہولت ہے ؟





وزنی بکس اٹھاکر مال گاڑی میں رکھنے کی بجائے ڈھلان سطح یا تختے پر ڈھکیل کر لے جانا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ ڈھلان تختہ ، مضبوط فولادی چادر یا پختہ ڈھلان سطح وغیرہ چیزوں کا استعمال کرکے ایسے کاموں کو آسان بنایا جاسکتا ہے۔ ڈھلان سطح کے اس طریقے کو سطحِ مائل کہتے ہیں۔ سطحِ مائل ایک

سادہ مشین ہے۔

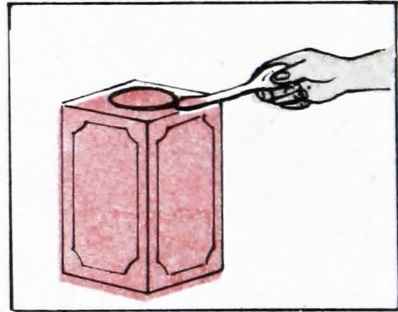


چرخی :

گہرے کنویں سے کم محنت میں پانی نکالنا ہو تو اس کے لیے ہم کیا استعمال کرتے ہیں؟ پختہ بنیاد پر نصب کیے ہوئے چوکھٹے پر ایک پہیہ گھومتا ہے، جس کا محیط اندر کی طرف دبا ہوا ہوتا ہے (تاکہ اس کے اوپر سے رسّی گزاری جاسکے۔) ایسے پہیہ کو چرخی کہتے ہیں۔ چرخی کے بارے میں آپ کو علم ہوگا۔ چرخی کی وجہ سے پانی سے بھری بالٹی کو سیدھے اوپر کھینچنے کی بجائے رسّی کو ترچھا کھینچنا پڑتا ہے۔ اس سے بالٹی کھینچنے کا عمل آسان ہوجاتا ہے۔ چرخی ایک سادہ مشین ہے۔ تعمیری کاموں میں سمنٹ کانکریٹ کے گیلے آمیزے کو اوپر لے جانے کے لیے چرخی کا استعمال کرتے ہیں۔

بیرم :

ٹن کے ڈبّے پر مضبوط بٹھائے ہوئے ڈھکّن کو انگلیوں سے کھولنا مشکل ہوتا ہے۔ وزنی بڑے پتّھر جیسی شے کو ایک طرف ہٹانا ایک مشکل کام ہے۔ مضبوط نہ مڑنے والے ڈنڈے کی مدد سے یہ کام کرتے ہیں۔

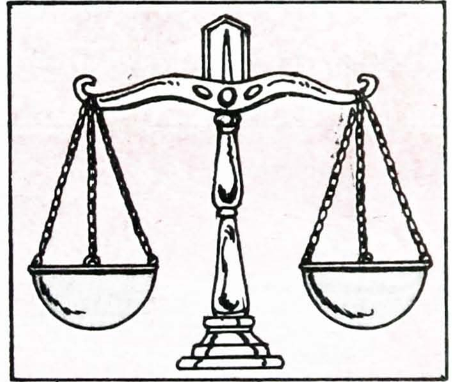




کھیت میں گڑا ہوا وزنی پتھر ہٹانے کے لیے کسان لمبی لوہے کی سلاخ استعمال کرتا ہے۔ وہ سلاخ کا ایک سرا وزنی پتّھر کے نیچے رکھ کر سلاخ کو ایک چھوٹے پتّھر پر سرکاتا ہے اور دوسرا سِرا اپنے ہاتھ میں لے کر قوت لگا کر وزنی پتّھر آسانی سے ایک طرف

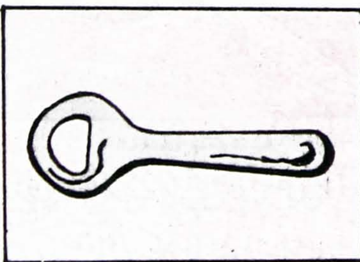
ہٹا دیتا ہے۔ اس کام کے لیے کسان ایسا ڈنڈا (سلاخ) استعمال کرتا ہے جو کسی مقام پر ٹکا ہو اور جو مڑ نہ جائے اور اس سے وزن دار شے ہٹانے کا کام آسان بناتا ہے۔ **کسی مقام پر ٹک کر گھومنے والی اور نہ مُڑنے والے ڈنڈے کو بیرم کہتے ہیں۔ بیرم ایک سادہ مشین ہے۔**

بیرم کے استعمال میں ایک سِرے پر قوت لگائی جاتی ہے جس کا اثر دوسرے سِرے کے وزن پر ہوتا ہے۔ اس کے لیے بیرم کو صحیح جگہ پر سہارا ملنا ضروری ہے۔ اس سہارے کو نصاب کہتے ہیں۔ کسان نے جو بیرم استعمال کیا اس میں ایک سِرے پر قوت، دوسرے سِرے پر وزن اور دونوں کے درمیان میں نصاب تھا۔ لیکن ضروری نہیں کہ ہر بیرم میں نصاب، قوت اور وزن کے درمیان میں ہو۔ **قوت، نصاب اور وزن کے مقام کی بنا پر بیرم کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔**

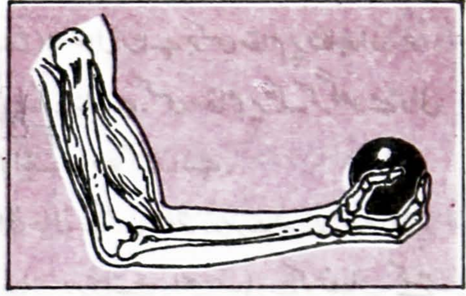


بیرم کی پہلی قسم میں قوت اور وزن مخالف سِروں پر اور نصاب ان دونوں کے درمیان ہوتا ہے۔ کسان نے جو بیرم استعمال کیا وہ بیرم کی پہلی قسم کی مثال ہے۔ ترازو بھی پہلی قسم کا بیرم ہے۔

بیرم کی دوسری قسم وہ ہے جس میں نصاب ایک سِرے پر، قوت دوسرے سِرے پر اور وزن ان دونوں کے درمیان ہوتا ہے۔ سوڈا واٹر کی بوتل پر مضبوطی سے بٹھائے ہوئے ڈھکن کو ڈھکن کُشا (اوپنر) سے کھولتے ہیں۔ بوتل میں وزن ہوتا ہے جو درمیان میں ہوتا ہے۔ ایک سِرے پر نصاب ہوتا ہے، اور دوسرے سِرے پر قوت لگائی جاتی ہے۔ باغ میں کچرا جمع کر کے لے جانے والی گاڑی بھی بیرم کی دوسری قسم کی مثال ہے۔

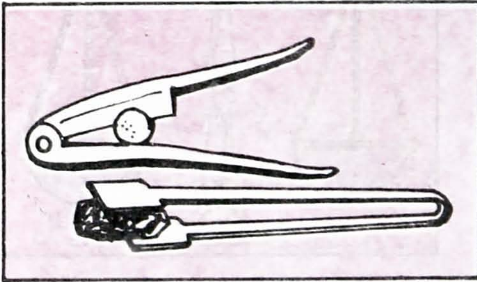


بیرم کی تیسری قسم وہ ہے جس کے درمیان میں قوت، ایک سِرے پر وزن اور دوسرے

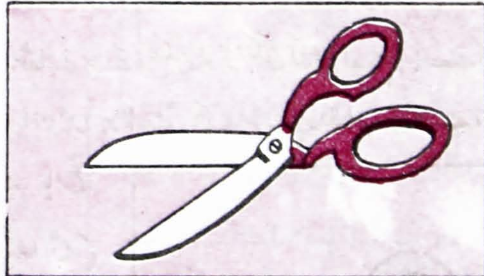


سرے پر نصاب ہوتا ہے۔ جب ہم اپنے ہاتھ سے کسی چیز کو اٹھاتے ہیں تو بیرم کی تیسری قسم کا استعمال ہوتا ہے۔ ہمارے ہاتھ کے ایک سرے پر وزن ہوتا ہے، دوسرے سرے پر نصاب ہوتا ہے اور دونوں کے بیچ میں قوت عمل کرتی ہے۔

کچھ سادہ مشینوں میں دو بیرم کا ایک ساتھ استعمال ہوتا ہے۔ گرم برتنوں کو اُٹھانے کے لیے استعمال ہونے والی سنسی میں دو ڈنڈیاں درمیان میں کیل سے اس طرح جڑی ہوتی ہیں کہ وہ اس پر گھوم سکیں۔ کیل دونوں ڈنڈیوں کا نصاب ہوتا ہے۔ سنسی سے اٹھایا ہوا وزن ایک سرے پر تو دوسرے سرے پر قوت لگائی جاتی ہے۔ سنسی پہلی قسم کے دو بیرم کو جوڑ کر بنائی ہوئی مشین ہے۔

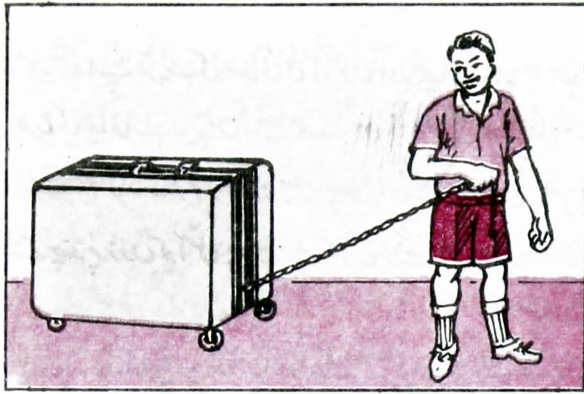


سروتہ اور چمٹا بھی دو بیرم کو جوڑ کر بنی ہوئی سادہ مشینیں ہیں۔ دی ہوئی شکل میں ان کے نصاب، وزن اور قوت کی جگہ بتائیے۔ اس سے معلوم ہوگا کہ یہ بیرم کی کون سی نئی مثالیں ہیں۔



پہیہ:

ریلوے پلیٹ فارم پر وزنی بوجھ لے جانے کے لیے پہیہ والی گاڑی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ گاڑی نہ ہو تو یہ وزن اٹھا کر لے جانے میں مشکل ہوتی ہے۔ یعنی پہیہ ایک سادہ مشین ہے۔ آج کل سفر میں استعمال کیے جانے والے سوٹ کیس کو چھوٹے پہیے لگے ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے



سامان لے جانا آسان ہوتا ہے۔
سامان سے بھرا وزنی ڈبہ سطح مائل سے اوپر چڑھاتے وقت اس کا نچلا حصّہ گھس کر خراب ہوجاتا ہے۔ سامان خراب نہ ہو اور آسانی سے اٹھایا جا سکے' اس کے لیے ڈھلان پر لوہے کے پائپ لگائے جاتے ہیں۔ سامان اوپر چڑھاتے وقت پائپ گھومتے رہتے ہیں۔ اس سے محنت کم لگتی ہے۔ اس طرح پہیہ اور سطح مائل، دو سادہ مشینوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

سطح مائل، چرخی، بیرم، پہیہ' ان سادہ مشینوں کے علاوہ ہم بہت ساری مشینوں کا استعمال کرتے ہیں۔ سائیکل، گنّے کا رس نکالنے والی گھانی، چھپائی کی مشین، کریشر جیسی مشینوں کو آپ نے دیکھا ہوگا، ان مشینوں میں بہت ساری سادہ مشینوں کا استعمال کیا جاتا ہے' اس لیے انھیں پیچیدہ مشینیں کہتے ہیں۔ مشینیں سادہ ہوں یا پیچیدہ، ان پر قوت لگائے بغیر وہ کام نہیں کرتیں۔

سائیکل، گنّے کا رس نکالنے والی مشین، چھپائی کی مشین، سمنٹ ملانے والی مشین، پتھر کوٹنے کا کریشر' ایسی مشینیں ہیں جن میں بہت سے پُرزے ہوتے ہیں جو سادہ مشین کے طور پر مل کر کام کرتے ہیں۔ ایسی مشین کو پیچیدہ مشین کہتے ہیں۔

مشینیں سادہ ہوں یا پیچیدہ، ان سے کام کم وقت میں ہوتا ہے۔ محنت کم لگتی ہے اور مشکلات دور ہوتی ہیں۔ لیکن بغیر قوت لگائے ایک بھی مشین کام نہیں کر سکتی۔

مشینوں کی حفاظت :

مشین سادہ ہو یا پیچیدہ، اس کی دیکھ بھال ضروری ہوتی ہے، تاکہ وہ خراب اور بے کار نہ ہو۔ مشین پر دھول کے ذرّات چپکنے سے مشین خراب ہوتی ہے۔ اس کے حصّے ایک دوسرے سے آپس میں ٹکرا کر گھستے ہیں۔ زنگ لگنے کی وجہ سے بھی مشین خراب ہوتی ہے۔ اس لیے اس کی دیکھ بھال لازمی ہوتی ہے۔

اپنے قریب کی سلائی کی دوکان اور چھاپ خانہ میں جاکر مشاہدہ کیجیے کہ ان کی دیکھ بھال کس طرح کی جاتی ہے۔ یہاں مشین کے ہر حصّے کی صفائی کی جاتی ہے۔ ایک دوسرے سے گھسنے والے حصّوں کے درمیان تیل چھوڑا جاتا ہے۔ ان تمام باتوں کا کیا مقصد ہوتا ہے؟ مشینوں کے چند پُرزوں کو آئل پینٹ سے کیوں رنگتے ہیں؟ بڑے کارخانوں میں مشینوں کی دیکھ بھال کے لیے چھٹی کے دن اس کے پُرزے الگ کرکے مناسب درستی کی جاتی ہے۔



ہم نے کیا سیکھا

- مشین کا استعمال کرکے کسی کام کو کم وقت میں، کم محنت لگاکر، آسانی سے کرتے ہیں۔ کچھ مشینوں کی وجہ سے کام کرنے کے لیے لگائی جانے والی قوت سہولت کے مطابق مناسب جگہ اور مناسب سمت میں لگائی جاتی ہے۔
- سطح مائل، چرخی، بیرم، پہیہ، سادہ مشینیں ہیں۔
- بیرم میں قوت لگانے کی جگہ، وزن کی جگہ اور نصاب، ان تینوں کے مقام کی بنیاد پر بیرم کی تین قسمیں ہیں۔ مشینوں کا استعمال کرتے وقت قوت لگانی پڑتی ہے۔
- ہمیشہ استعمال میں آنے والی مشینوں میں دو یا دو سے زائد بیرم استعمال ہوتے ہیں۔
- مشینوں کی دیکھ بھال ضروری ہے۔ دھول سے، گھسنے اور زنگ لگنے سے مشین خراب ہوتی ہے۔



مشق

۱۔ آپ کے اطراف چرخی کا استعمال کہاں اور کس لیے کرتے ہیں؟

۲۔ لوہار کی دھونکنی اور پانی کے پمپ جیسے بیرم کے استعمال کیے جانے والی مختلف مشینوں کی فہرست تیار کیجیے۔ ہر مثال میں استعمال کیے گئے بیرم کی قسم بھی بیان کیجیے۔

۳۔ اونچے پہاڑ یا ٹیکری پر جانے کے لیے چڑھاؤ کا ایک راستہ ہے۔ دوسرے راستے پر چڑھاؤ کم ہے مگر یہ راستہ لمبا ہے۔ ان دونوں راستوں میں سے آپ کون سے راستے سے جانا پسند کریں گے؟ کیوں؟

۴۔ سطح مائل رکھے ہوئے لکڑی کے تختے پر پہیا ڈھکیل کر مال موٹر پر چڑھانے کے لیے کون سی دو سادہ مشینوں کا استعمال کرتے ہیں۔





۱۱۔ کام اور توانائی

اس باب میں دی ہوئی تصویروں کو غور سے دیکھیے۔ پہلی تصویر میں ایک لڑکا بڑا وزنی پتھر ہٹانے کی کوشش کر رہا ہے۔ دوسری تصویر میں ایک لڑکا لکڑی کا کندہ لے کر جا رہا ہے۔ اگر آپ سے پوچھا جائے کہ ان دونوں میں کون شخص کام کر رہا ہے، تو آپ کہیں گے، دونوں۔ لفظ **کام** عام معنوں میں استعمال ہوتا ہے، لیکن سائنس میں لفظ کام کے خاص معنی ہوتے ہیں۔ **کسی شے پر قوت لگانے** سے اگر وہ شے اپنی جگہ بدلتی ہے تو سائنس کی زبان میں





ہم کہتے ہیں کہ کام ہوا۔ چنانچہ وزنی پتھّر کو ہٹانے کی کوشش بھی اگرچہ کام ہی ہے لیکن سائنس کی رو سے یہ کام نہیں ہے۔ اس کے برعکس اگر وزنی یا ہلکی شئے کو اس کی جگہ سے تھوڑا سا بھی ہٹایا جائے تو سائنس کی رو سے یہ کام ہوا۔

جہاں کام ہوتا ہے وہاں شئے یا چیز پر قوت لگائی جاتی ہے جس سے اس میں حرکت ہوتی ہے اور وہ جگہ بدلتی ہے۔ اگر قوت لگانے کے لیے مشین کا استعمال ہو تو اسے مشینی قوت (میکانی قوت) کہتے ہیں۔ اور جو کام ہوتا ہے اسے مشینی کام (میکانی کام) کہتے ہیں۔ اس کام کے لیے بھی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یعنی مشینی کام کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہمارے جسم میں ہاضمہ اور استخراج کا عمل ہوتا رہتا ہے۔ اس عمل میں جسمانی قوت کا استعمال ہوتا ہے۔ اس کام کو جسمانی کام اور توانائی کو جسمانی توانائی کہتے ہیں۔ اس سے آپ کو یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ مشینی اور جسمانی کام کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

کسی جسم پر قوت لگانے سے جب اس کی جگہ بدل جاتی ہے تو اس وقت کام ہوتا ہے۔ کام کبھی زیادہ ہوتا ہے اور کبھی کم۔ آئیے دیکھیں کہ کام کی پیمائش کس طرح کی جاتی ہے؟

کام کی پیمائش :

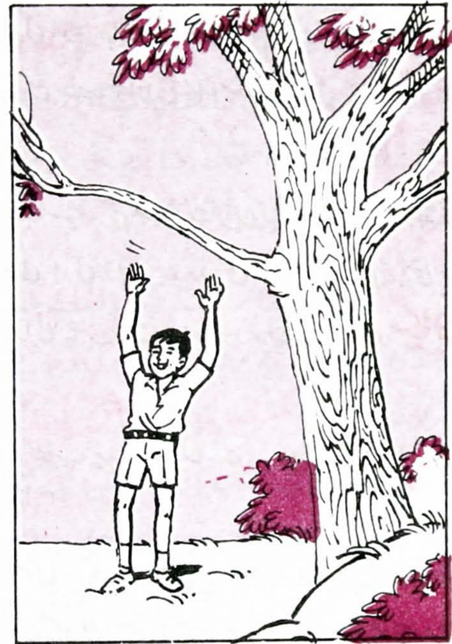
آپ کا دوست آپ سے کچھ فاصلے پر کھڑا ہوا ہے۔ آپ اس کی جانب ایک خالی بکس ڈھکیلتے ہیں۔ یعنی آپ نے قوت لگا کر اس بکس کی جگہ بدل دی۔ اس سے ہم یہ کہتے ہیں کہ آپ نے کچھ کام کیا۔ اب اسی بکس میں کتابیں بھر کر اسے اتنے ہی فاصلے تک ہٹائیے۔ دوبارہ قوت لگانے سے بکس جگہ بدلتا ہے اور کام ہوتا ہے، لیکن اس مرتبہ زیادہ قوت لگائی گئی اس لیے کام بھی زیادہ ہوا۔ اس سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ **کام کرنے کے لیے جتنی زیادہ قوت صرف ہوگی کام اتنا ہی زیادہ ہوگا۔**

ایک کنویں میں پانی ۱۰ میٹر کی گہرائی پر ہے اور دوسرے کنویں میں پانی ۱۵ میٹر کی گہرائی پر ہے۔ پہلے کنویں سے ایک بالٹی پانی نکالا گیا۔ بعد میں اسی بالٹی سے دوسرے کنویں میں سے ایک بالٹی پانی نکالا گیا۔ ہر مرتبہ کتنا کام ہوا؟ دونوں مرتبہ ایک ہی بالٹی کا استعمال

ہوا اس لیے دونوں بار یکساں قوت لگائی گئی۔ البتہ پہلی مرتبہ بالٹی ۱۰ میٹر اوپر لائی گئی، اور دوسری مرتبہ ۱۵ میٹر اوپر لائی گئی۔ اس لیے ۱۵ میٹر تک بالٹی کھینچنے کا کام ۱۰ میٹر تک بالٹی پانی کھینچنے سے زیادہ ہوا۔ شئے فاصلہ زیادہ طے کرے تو کام بھی زیادہ ہوتا ہے۔

کام کی پیمائش میں لگائی ہوئی قوت اور طے کیا ہوا فاصلہ دونوں باتوں کا خیال رکھا جاتا ہے۔





کسی درخت کی ٹہنی کو آپ نے موڑ کر چھوڑ دیا تو کیا ہوتا ہے؟ یہ ٹہنی دوبارہ اپنی جگہ پر آجاتی ہے۔ ٹہنی کو موڑنے میں کچھ کام ہوا، یعنی اس میں قوت صرف ہوئی۔ ٹہنی نے جگہ بدلی ‌ٰ‌ ٹہنی پر کام ہوا۔ اس کے لیے کچھ توانائی خرچ ہوئی۔ ٹہنی چھوڑنے پر وہ اپنی پہلی جگہ آگئی۔ ٹہنی کو دوبارہ اپنی جگہ جانے کے لیے لگنے والی قوت کہاں سے آگئی؟

چابی پر چلنے والے کھلونے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ چابی دینے پر کھلونے میں موجود اسپرنگ کس گئی، یعنی اس پر کام ہوا۔ اس کام کو کرنے کے لیے لگائی گئی توانائی اسپرنگ میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ اسپرنگ میں جمع شدہ توانائی کی وجہ سے ہی اسپرنگ آہستہ آہستہ کھلنے لگتی ہے اور کھلونا حرکت کرتا ہے۔ درخت کی مڑی ہوئی ٹہنی میں بھی یہی عمل ہوتا ہے۔

کمان کی تنی ہوئی ڈور اور تانے ہوئے ربر میں بھی اسی طرح توانائی جمع ہوتی ہے ۔ اسپرنگ، ربر جیسی چیزوں کو تاننے یا دبانے میں جو توانائی لگائی جاتی ہے وہ ان چیزوں میں جمع ہو جاتی ہے۔ اسی لیے لگائی گئی قوت کے ہٹاتے ہی چیزیں اپنی اصلی حالت میں آجاتی ہیں۔

گیند کو اوپر پھینکتے وقت کششِ ثقل کی مخالف سمت میں کام ہوتا ہے ۔ اس کام کے لیے لگائی ہوئی قوت گیند میں جمع ہو جاتی ہے۔ گیند کی اوپر جانے کی رفتار ختم ہونے پر وہ زمین کی طرف واپس آنے لگتی ہے، اور اس کے لیے وہ جمع شدہ توانائی کا استعمال کرتی ہے۔

توانائی کی قسمیں (صورتیں) :

کام کرنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ توانائی کی مختلف قسمیں ہیں۔ چابی والے کھلونے میں میکانی توانائی ہوتی ہے۔ بندوق کی گولی کی توانائی، بہتی ہوا، بہتا ہوا پانی، پھینکا ہوا پتھر جیسی حرکت کرنے والی چیزوں میں موجود توانائی کو بھی **میکانی توانائی** کہتے ہیں۔

بھاپ پر چلنے والے انجن میں حرارت سے بھاپ پیدا کی جاتی ہے۔ یہ بھاپ کام کرتی ہے۔ اس طرح **حرارت بھی توانائی کی ایک قسم ہوئی۔**

ہم یہ جانتے ہیں کہ مقناطیسی قوت سے کام کیا جاتا ہے۔ بجلی پر چلنے والے کھلونے، ٹرانزسٹر بجلی پر چلنے والی مشین اور ریل گاڑی جیسی چیزوں سے بھی ہم واقف ہیں۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ **بجلی اور مقناطیسیت بھی توانائی کی قسمیں ہیں۔** روشنی کی وجہ سے فوٹوگراف کی فلم پر کیمیائی تبدیلی ہوتی ہے۔ سُرنگ کے دھماکے سے زوردار آواز آتی ہے اور اس سے کھڑکی کے شیشے ٹوٹ جاتے ہیں۔ یعنی روشنی اور آواز سے بھی کام ہوتے ہیں۔ چنانچہ **روشنی اور آواز بھی توانائی کی قسمیں ہیں۔**

پٹاخے میں دھماکے سے پھٹنے والا کیمیائی مادّہ ہوتا ہے۔ پٹاخے پر ضرب دینے پر یا اُسے جلانے پر اچانک حرارت، روشنی اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ توانائی کہاں سے آتی ہے؟ پٹاخے کے مادّے میں **کیمیائی توانائی** کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ یہی توانائی حرارت، روشنی اور آواز کی صورت میں باہر آتی ہے۔ اس سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ مادّے میں کیمیائی توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے۔

توانائی کے ذرائع :

مختلف کام کرنے کے لیے درکار توانائی ہم مختلف ذرائع سے حاصل کرتے ہیں۔ چھوٹے ریڈیو اور بیٹری میں چھوٹے بیٹری سیل استعمال کرتے ہیں۔ سیل میں ہونے والے کیمیائی عمل سے برقی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ دھماکہ پیدا کرنے والی چیزیں اور ایندھن میں جمع شدہ توانائی کو کیمیائی توانائی کہتے ہیں۔ یعنی ایندھن بھی توانائی کا ایک ذریعہ ہے۔ کنویں کے پانی کا پمپ اور پنکھا بجلی یعنی برقی توانائی پر چلتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں پمپ اور کارخانوں کی مشینوں کے لیے برقی توانائی کا استعمال ہوتا ہے۔ بڑے پیمانے پر بجلی تیار کرنے کے لیے مراکز قائم کیے گئے ہیں، جنھیں برقی توانائی کے مرکز کہتے ہیں۔

کچھ بجلی پیدا کرنے کے مرکز پانی کے بند کے قریب بنے ہوتے ہیں۔ اس مرکز کے قریب کافی بلندی سے پانی نیچے گرتا ہے، اس کی وجہ سے بجلی پیدا کرنے والی مشینیں چلتی ہیں۔ اس لیے ایسے مرکز کو ہائیڈرو الکٹرک پاور اسٹیشن یا پن بجلی مرکز کہتے ہیں۔ بجلی پیدا کرنے والے کچھ مرکز ایسے بھی ہوتے ہیں جہاں پانی کو بھاپ میں تبدیل کرکے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔ پانی سے بھاپ حاصل کرنے کے لیے بڑے پیمانے پر حرارت استعمال کی جاتی ہے۔ ایسے مرکز کو تھرمل پاور اسٹیشن (حر برقی مرکز) کہتے ہیں۔ کہیں کہیں بجلی جوہری توانائی سے پیدا کی جاتی ہے۔ ایسے مرکز کو ایٹمی توانائی کا مرکز کہتے ہیں۔

پون چکی اور بادبانی کشتی چلانے کے لیے ہوا کی توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ اس سے آپ کی سمجھ میں یہ بات آگئی ہوگی کہ اونچائی سے گرتا ہوا پانی، بہتا پانی، ہوا، جوہری ایندھن، یہ تمام توانائی کے ذرائع ہیں۔

ہم اپنے جسم سے بہت سارے کام کرتے ہیں۔ جسم کے اندر بھی بہت سے کام ہوتے رہتے ہیں۔ ان تمام کاموں کو کرنے کے لیے توانائی کہاں سے ملتی ہے؟ کسی دن بھوکا رہنے پر ہمیں کمزوری محسوس ہوتی ہے، اس کا مطلب یہ ہوا کہ جسم کو غذا سے توانائی ملتی ہے۔ تمام نباتات اور حیوانات کے لیے درکار توانائی کا اہم ذریعہ غذا ہے۔

کبھی نہ ختم ہونے والے توانائی کے ذرائع :

روزمرّہ کی زندگی میں حرارت حاصل کرنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے ہم کوئلہ، پٹرول، مٹّی کا تیل جیسے روایتی ایندھن استعمال کرتے ہیں۔ ایندھن کا استعمال روز بروز بڑھتا جارہا ہے، لیکن اس کے ذخیرے محدود ہیں۔ اس لیے یہ اندیشہ ہونے لگا ہے کہ بڑھتے ہوئے استعمال سے ایک دن توانائی کے ذخیرے ختم ہوجائیں گے۔

درختوں کا کوڑا، جانوروں کے فاسد مادّے وغیرہ کا شمار کبھی نہ ختم ہونے والے ایندھن میں ہوتا ہے۔ توانائی کے اس ذریعہ کا استعمال بڑے پیمانے پر کیا جانا چاہیے۔ اِن چیزوں کو جلاکر توانائی حاصل کرنے کی بجائے ان پر خوردبینی جانداروں کے عمل سے جلنے والی گیس تیار کرنا چاہیے۔ اس گیس کو گوبرگیس یا بائیوگیس کہتے ہیں۔ گوبرگیس استعمال میں بھی آسان ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس گیس کی تیاری میں عمدہ قسم کی کھاد بھی تیار ہوتی ہے۔ گوبرگیس تیار کرنے والے پلانٹ بہت سے دیہاتوں میں لگائے گئے ہیں۔ درختوں کا کوڑا اور جانوروں کا فضلہ، توانائی کے جدید ذرائع ہیں۔ بہتی ہوا، بہتا ہوا پانی، سمندر کی موجیں یہ بھی توانائی کے غیرروایتی ذرائع ہیں۔

سورج توانائی کا اہم اور کبھی نہ ختم ہونے والا ذریعہ ہے۔ قدیم زمانے سے اب تک توانائی کے اس اہم ذریعے کا استعمال صرف چیزوں کے سُکھانے تک محدود رہا۔ سورج کی توانائی اب کھانا پکانے، پانی گرم کرنے اور بجلی پیدا کرنے میں استعمال کرنے کی غرض سے شمسی چولھے، شمسی ہیٹر اور شمسی بیٹری (سولار سیل) جیسے آلات تیار کیے جاچکے ہیں۔



ہم نے کیا سیکھا

- مشینی یا جسمانی کام کرنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔
- کسی جسم پر کیا گیا کام، جسم کی جگہ کی تبدیلی اور اس پر لگائی گئی قوت، ان دونوں پر منحصر ہوتا ہے۔

- زیادہ کام کرنے کے لیے زیادہ توانائی لگتی ہے۔
- کسی جسم پر کیا گیا کام، توانائی کی شکل میں اس جسم میں جمع ہو جاتا ہے۔ یہ جمع کی ہوئی توانائی کام کر سکتی ہے۔
- مشینی توانائی، حرارت، بجلی، مقناطیسیت، آواز، روشنی، کیمیائی توانائی، یہ تمام توانائی کی قسمیں یا صورتیں ہیں۔
- سورج توانائی کا اہم ذریعہ ہے۔
- ایندھن، غذا اور کام میں نہ آنے والی کاربنی اشیا سے توانائی ملتی ہے۔
- بہتی ہوا، بہتا پانی، سمندر کی موجیں، یہ توانائی کے غیر رواجی ذرائع ہیں۔
- جانوروں کا فضلہ، نباتات کا کوڑا بھی توانائی کے کبھی نہ ختم ہونے والے ذرائع ہیں۔



مشق

۱۔ روزمرہ زندگی میں توانائی کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

۲۔ توانائی کی مختلف قسمیں یا صورتیں کون کون سی ہیں؟

۳۔ سائنس کی زبان میں کام کب ہوتا ہے؟

۴۔ دیوالی کے موقع پر پٹاخے اُڑاتے وقت کس قسم کی توانائی باہر نکلتی ہے؟

۵۔ گوبر گیس کو توانائی کا کبھی نہ ختم ہونے والا ذریعہ کیوں کہتے ہیں؟





۱۲۔ ہوا

ہم جانتے ہیں کہ ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔ اور آکسیجن اور نائٹروجن ہوا کے اہم اجزا ہیں۔ ہمیں یہ بھی پتہ ہے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور آبی بخارات شامل ہیں۔ ہمیں اس کا علم بھی ہے کہ ہوا کا استعمال مختلف کاموں کے لیے کیا جاتا ہے۔ نیز اچھی صحت اور تندرستی کے لیے صاف اور تازہ ہوا ضروری ہے۔ آیئے ہوا کے بارے میں کچھ اور معلومات حاصل کریں۔

کرۂ ہوا :

زمین کے اطراف ہوا پھیلی ہوئی ہے۔ ہوا زمین کی سطح پر موجود تو ہے ہی، اس کے علاوہ ہوا کا یہ غلاف زمین سے کئی کلومیٹر کی اونچائی تک پھیلا ہوا ہے۔ **ہوا کے اس غلاف کو کرۂ ہوا کہتے ہیں۔** زمین کے اطراف اور زمین کے نیچے جہاں جہاں خالی جگہ ہوتی ہے، وہاں ہوا سما جاتی ہے۔ سطح زمین سے ہم جوں جوں اوپر جائیں ہوا لطیف ہوتی جاتی ہے۔ اس لطیف ہوا میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ اسی لیے اونچے پہاڑوں پر چڑھنے والے کوہ پیما اپنے ساتھ آکسیجن بھری سلنڈر لے جاتے ہیں۔

ہمارے اطراف ہوا ہونے کے باوجود آنکھوں سے نظر نہیں آتی، پھر ہمیں ہوا کی موجودگی کا احساس کس طرح ہوتا ہے؟ درخت کی ٹہنیاں یا پتّے ہلتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں۔ تالاب کے پانی پر لہروں کو پیدا ہوتے دیکھتے ہیں۔ سوکھنے کے لیے پھیلائے ہوئے کپڑے بھی ہوا کی وجہ سے ہی ہلتے ہیں۔ درختوں کے پتّے، تالاب کے پانی اور سوکھے ہوئے کپڑوں کی حرکت ہوا کے بہنے سے ہوتی ہے۔ بہنے والی ہوا کو ہوا کا جھونکا کہتے ہیں۔

۱۔ ہوا کے اہم اجزا کے نام بتایئے۔

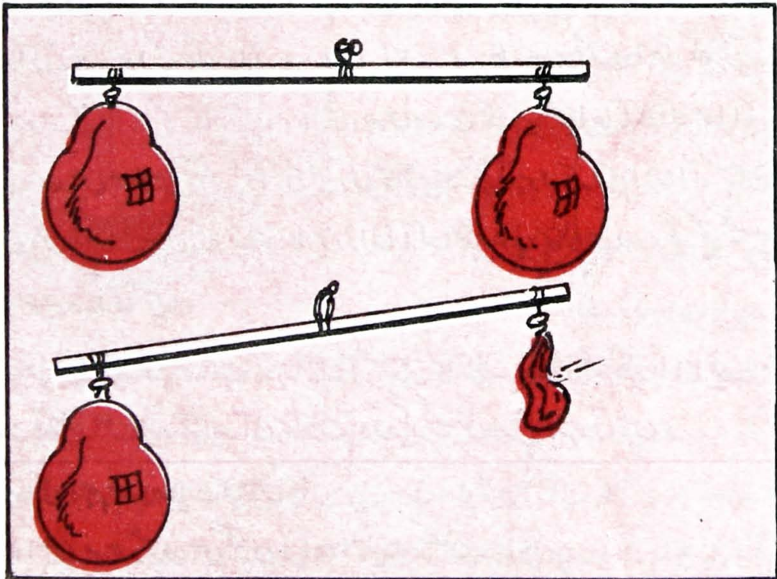
۲۔ غوطہ خور اپنے ساتھ آکسیجن سلنڈر لے کر کیوں جاتے ہیں؟

ہوا بے رنگ ہے: ہمارے اطراف ہوا ہونے کے باوجود وہ نظر نہیں آتی، کیوں کہ ہوا بے رنگ ہے۔

تجربہ: ٹن کے ایک ٹکڑے پر آیوڈین کی قلمیں لیجیے۔ اس کو تھوڑی حرارت دیجیے۔ قلموں سے جامنی رنگ کی گیس نکلتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ہوا کا کوئی رنگ نہیں ہوتا، اسی لیے ہوا ہمیں نظر نہیں آتی۔ **ہوا میں موجود آکسیجن، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائڈ، آبی بخارات جیسے اجزا بے رنگ ہوتے ہیں۔ اسی لیے ہوا بھی بے رنگ ہوتی ہے۔**

ہوا کمیت رکھتی ہے: ہوا گیس کی حالت میں ہونے کی وجہ سے اس کی کوئی مخصوص شکل نہیں ہوتی، مگر ہوا کمیت رکھتی ہے۔

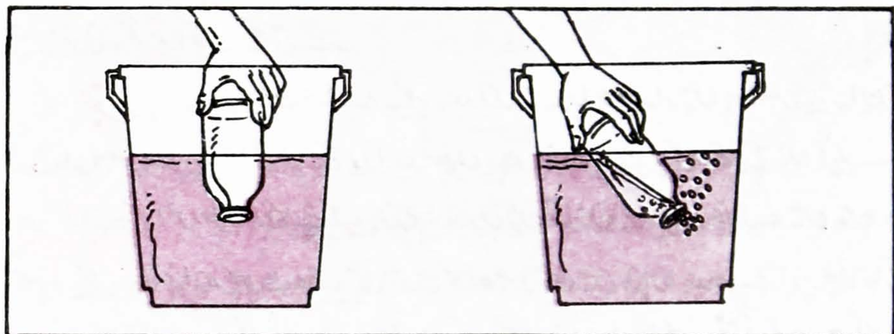
تجربہ: دو ایک جیسے غبارے لیجیے۔ دونوں میں برابر مقدار میں ہوا بھریے۔ ان غباروں کو شربت پینے والی نلی کے دونوں سروں سے باندھ دیجیے۔ نلی کے بیچ میں ایک دھاگا باندھ کر اس طرح لٹکائیے کہ دونوں غباروں میں توازن ہو۔ ایک غبارے میں پن چبھو دیجیے۔ وہ غبارہ پھوٹ جائے گا اور نلی کا وہ سرا جس میں غبارہ بندھا ہے اوپر چلا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اس سرے کا وزن کم ہوگیا۔ غبارے کے پھوٹنے کی وجہ سے اُس



میں بھری ہوئی ہوا باہر نکل گئی، اسی لیے نلی کے اس سرے پر وزن کم ہو گیا۔ اس سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ ہوا کمیت رکھتی ہے۔

ہوا جگہ گھیرتی ہے: ہوا جگہ گھیرتی ہے۔ اسے سمجھنے کے لیے ذیل کا تجربہ کریں گے۔

تجربہ: پانی سے بھری ہوئی ایک بالٹی لیجیے۔ مخروطی منہ والی ایک خالی بوتل لیجیے۔ اس بوتل کو بالٹی کے پانی میں ڈبوئیے۔ بوتل پانی میں نہیں ڈوبتی۔ اب اس بوتل کو تھوڑی ترچھی کر کے ڈبوئیے۔ ہوا کے بُلبلے بوتل سے باہر نکلنا شروع ہوتے ہیں اور بوتل میں پانی بھرتا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ ان بُلبلوں کی آواز بھی سنائی دیتی ہے۔ تھوڑی دیر میں بوتل پانی سے



بھر جاتی ہے اور پانی میں ڈوب جاتی ہے۔ بوتل میں ہوا ہوتی ہے جو بلبلوں کی شکل میں بوتل سے باہر آتی ہے۔ ہوا کی جگہ پانی نے لے لی۔ اس سے یہ ثابت ہوا کہ ہوا جگہ گھیرتی ہے۔

ہوا کے اجزا کا تناسب: اٹھارھویں صدی تک یہ سمجھا جاتا تھا کہ ہوا ایک ہی شے ہے۔ بعد میں معلوم ہوا کہ ہوا کئی گیسوں کا آمیزہ ہے۔ ہوا کے اہم اجزا آکسیجن اور نائٹروجن ہیں۔ ان گیسوں کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائڈ، آبی بخارات اور دیگر کچھ گیسیں بھی ہوا میں موجود ہوتی ہیں۔

تجربہ سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہوا میں آکسیجن کا تناسب بلحاظِ حجم تقریباً ۲۱ فیصد، نائٹروجن کا تناسب تقریباً ۷۸ فیصد اور آبی بخارات اور دیگر گیسیں ۱ فیصد ہوتی ہیں۔

۱۔ ہوا کی اہم خصوصیات کیا ہیں؟

۲۔ ہوا میں موجود کون سی گیس زیادہ اہمیت رکھتی ہے؟

ہوا کا استعمال :

چیزوں کا جلنا : آپ نے سیکھا ہے کہ چیزوں کے جلنے کے لیے آکسیجن ضروری ہے۔ لکڑی، کوئلہ، کاغذ، ایسی تمام اشیا کے جلنے کے لیے آکسیجن ضروری ہے۔ یہ آکسیجن ہوا سے ملتی ہے۔ آکسیجن کے بغیر کوئی بھی شے نہیں جل سکتی۔ زیادہ حرارت حاصل کرنی ہو تو ہم ایندھن کی زیادہ مقدار ایک ساتھ جلاتے ہیں۔ ایندھن کو زیادہ مقدار میں آکسیجن فراہم کریں تو زیادہ ایندھن ایک ساتھ جلتا ہے۔ لوہار کے کام میں لوہے کو گرم کر کے نرم بنانے کے لیے کوئلے کو مسلسل دہکانا پڑتا ہے، اس کے لیے لوہار دھونکنی کا استعمال کر کے ہوا پہنچاتا ہے، یعنی زیادہ آکسیجن مہیا کرتا ہے۔ دھاتوں کی ویلڈنگ میں آکسیجن اور ایسی ٹیلین گیسوں کے آمیزے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ایسی ٹیلین میں آکسیجن کے ملنے سے ایسی ٹیلین زیادہ مقدار میں جلتی ہے اور اتنی زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے کہ دھاتیں بھی پگھل جاتی ہیں۔

سانس لینا : ہم جانتے ہیں کہ عام جانوروں کو زندہ رہنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔



یہ آکسیجن وہ ہوا سے حاصل کرتے ہیں۔ کانچ کے مرتبان میں ایک جھینگر کو بند کر کے رکھیں تو آپ جانتے ہیں کہ کچھ گھنٹوں کے بعد وہ مر جاتا ہے۔ جھینگر کو سانس لینے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ مرتبان بند ہونے کی وجہ سے باہر کی ہوا مرتبان میں نہیں جا سکتی۔ مرتبان میں موجود ہوا کی آکسیجن جھینگر سانس لینے کے لیے استعمال کرتا ہے۔ یہ آکسیجن ختم ہو جاتی ہے تو وہ مر جاتا ہے۔

آبی جانداروں کو بھی زندہ رہنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ مچھلیاں اپنے گلپھڑوں کی مدد سے پانی میں حل شدہ آکسیجن جذب کر لیتی ہے۔ مینڈک ایک جل تھلیا حیوان ہے۔ جب وہ زمین پر آتا ہے تو پھیپھڑوں کے ذریعے ہوا کی آکسیجن لیتا ہے اور جب پانی میں ہوتا ہے تو اپنی جلد کے ذریعے پانی میں حل شدہ آکسیجن جذب کرتا ہے۔

نباتات کو بھی آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے ۔ اسی طرح ہوا کی کاربن ڈائی آکسائڈ کا استعمال کر کے نباتات اپنی غذا تیار کرتے ہیں ۔ سورج کی روشنی میں نباتات میں موجود خضرہ کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے ساتھ عمل کرتے ہیں اور ان کو شکر میں تبدیل کرتے ہیں ، اور نشاستہ کی صورت میں غذا کا ذخیرہ کرتے ہیں ۔

ہوا کے دیگر استعمال :

سوپ (سُپڑے) سے پھوڑ کر اناج صاف کرتے ہوئے آپ نے دیکھا ہوگا ۔ اناج پھوڑتے وقت ہلکے چھلکے وغیرہ ہوا سے اڑ کر چلے جاتے ہیں اور اناج صاف ہو جاتا ہے ۔ کھیتوں میں فصل پکنے پر اسے مَلا جاتا ہے اور مَلنی کے بعد اُسایا جاتا ہے ۔ اُساتے وقت بہتی ہوا کے زور سے چھلکے اناج سے الگ ہو جاتے ہیں ۔ گیلے کپڑے سکھانے کے لیے اسے کھلی بہتی ہوا میں پھیلاتے ہیں ۔ سائیکل کے ٹیوب میں ہوا بھر کر اُسے پھلایا جاتا ہے جس کی وجہ سے سائیکل کے پہیے تیز رفتار سے چلتے ہیں ۔ بادبانی کشتی ہوا کے زور سے حرکت کرتی ہے اور اس کی رفتار تیز ہو جاتی ہے ۔ یہ تو آپ جانتے ہیں کہ پَوَن چکّی کا استعمال کنوئیں سے پانی نکالنے اور بجلی پیدا کرنے کے لیے ہوتا ہے ۔



ہم نے کیا سیکھا

- زمین کے اطراف ہوا کے غلاف کو کرۂ ہوا کہتے ہیں ۔
- ہوا بے رنگ ہے ، ہوا کمیت رکھتی ہے اور جگہ گھیرتی ہے ۔
- نائٹروجن اور آکسیجن ہوا کے اہم اجزا ہیں ۔ ہوا میں آکسیجن کا تناسب اصل حجم کا $\frac{1}{5}$ ہوتا ہے ۔
- کپڑے سکھانے ، اناج پھوڑنے ، گرم چیزوں کو ٹھنڈا کرنے میں ہوا سے مدد ملتی ہے ۔



مشق

۱۔ چند افراد کو ایسے کمرے میں بند کر دیں جس کے تمام دروازے، کھڑکیاں بند ہوں تو کیا ہوگا؟

۲۔ ہوا کی تین خاصیتیں لکھیے۔

۳۔ آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ ہوا مادہ ہے؟

۴۔ (الف) ہوا کے کون سے اجزا نباتات کے لیے مفید ہوتے ہیں۔

(ب) نباتات میں ہوا کے اجزا کا کیا استعمال ہوتا ہے۔

۵۔ (الف) کرۂ ہوا سے کیا مراد ہے؟

(ب) کوہ پیما اونچے پہاڑوں پر چڑھتے ہوئے آکسیجن سلنڈر کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

٦۔ ایسی تین مثالیں دیجیے جس سے ثابت ہو کہ ہمارے چاروں طرف ہوا موجود ہے؟

۷۔ سانس لینے کے عمل میں مینڈک ہوا کی آکسیجن کن طریقوں سے حاصل کرتا ہے؟

۸۔ روزمرّہ زندگی میں ہوا کے استعمال کی کوئی تین مثالیں دیجیے۔





۱۳۔ پانی

تمام جانداروں کو پانی کی ضرورت ہوتی ہے ۔ پانی کے بغیر کوئی بھی جاندار زیادہ دیر زندہ نہیں رہ سکتا ۔ اسی لیے کہتے ہیں کہ 'پانی زندگی ہے'۔ پانی کی اس اہمیت سے ہم واقف ہیں۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ شکر، نمک جیسی کئی اشیا پانی میں حل پذیر ہیں ۔ اس سبق میں ہم پانی کے بارے میں کچھ مزید معلومات حاصل کریں گے ۔

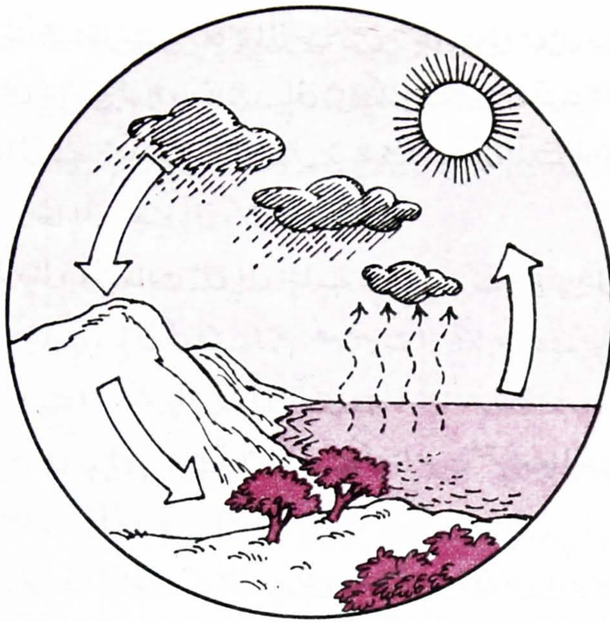
پانی کے ذرائع :

زمین کا تین چوتھائی حصّہ پانی سے بھرا ہوا ہے ۔ پانی کا بیشتر حصّہ سمندر میں سمایا ہوا ہے ۔ سمندر کا پانی کھارا ہوتا ہے ، اسی لیے اس کا استعمال زراعت کے لیے نہیں کیا جاسکتا۔ ہمیں پینے کے لیے پانی کہاں سے ملتا ہے ؟ کنواں ، تالاب ، چشمہ ، ندی ، ان کا پانی ہم پینے کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔ ندی پر بند باندھ کر پانی ایک جگہ جمع کیا جاتا ہے ۔ اس کا استعمال بھی پینے کے لیے ہوتا ہے۔ بڑے بڑے شہروں کو پانی ایسے بند سے ہی فراہم کیا جاتا ہے ۔

کنواں ، تالاب ، چشمے ، ندی ، بند ، یہ تمام پانی کے اہم ذرائع ہیں ۔

پانی کا قدرتی چکر :

سورج کی تپش سے سمندر اور زمین پر موجود پانی مسلسل بھاپ میں تبدیل ہوتا رہتا ہے ۔ یہ بھاپ آسمان کی طرف اوپر جاتی ہے ۔ فضا میں تیرتے ہوئے مٹی کے ذرّات اور دوسرے ذرّات پر بھاپ کے ذرّات جمع ہوتے ہیں ۔ اس طرح بھاپ سے بادل تیار ہوتے ہیں ۔ بادل بڑے ہوتے جاتے ہیں اور اونچائی پر جاتے جاتے ٹھنڈے ہو جاتے ہیں ۔ کم درجۂ حرارت پر بادل پانی میں تبدیل ہوتا ہے اور یہ پانی بارش کی صورت میں برس کر دوبارہ زمین پر آجاتا ہے ۔ بارش کا پانی زمین



آبی چکر

پر نالے ندی کی شکل میں بہتا ہے۔ ندیاں سمندر میں جاملتی ہیں۔ بارش کا کچھ پانی زمین پر بہتا ہے اور کچھ زمین میں جذب ہوجاتا ہے۔ یہ جذب کیا ہوا پانی زمین میں جمع ہوجاتا ہے۔ کنویں کھود کر یہی پانی استعمال میں لایا جاتا ہے۔ زمین پر موجود پانی کے چھوٹے ذخیرے کو ذخیرۂ آب یا تالاب کہتے ہیں اور بڑے ذخیرے کو جھیل کہتے ہیں۔ زمین اور سمندر کا یہ پانی دوبارہ بھاپ بن کر آسمان کی طرف جاتا ہے۔ قدرت میں مسلسل ہونے والی اس تبدیلی کو 'پانی کا قدرتی چکر' کہتے ہیں۔ زمین پر پانی کے مختلف ذرائع بارش کے پانی سے بھر جاتے ہیں۔

۱۔ کنویں اور ٹیوب ویل میں کیا فرق ہے؟

۲۔ بارش کس طرح ہوتی ہے؟

پانی کے خواص : کیا آپ نے کبھی بارش کے پانی کو جمع کر کے اس کا ذائقہ چکھا ہے۔ بارش کے پانی کا کوئی ذائقہ نہیں ہوتا۔ اس کا نہ تو کوئی رنگ ہوتا ہے اور نہ ہی بُو ہوتی ہے۔

یہ پانی صاف و شفاف ہوتا ہے۔ بارش کا پانی جب زمین پر بہتا ہے یا اس میں جذب ہوتا ہے تو اس وقت اس میں کچھ نمک حل ہو جاتے ہیں۔ پانی میں نمک کے حل ہونے سے اس میں خاص لذّت پیدا ہو جاتی ہے۔ مختلف قسم کے نمک حل ہونے سے الگ الگ لذّت کا پانی حاصل ہوتا ہے، جیسے کھارا پانی، میٹھا پانی، پھیکا پانی، کڑوا پانی۔

پانی کا بہنا : مائع حالت میں پانی بہتا ہے۔ زمین پر گرنے پر یہ پھیلتا ہے۔ پانی بلندی سے پستی کی طرف بہتا ہے۔ پانی کی ایک اہم خصوصیت اس کا بہنا ہے۔ پانی کے درجۂ حرارت کی تبدیلی سے اس کے بہاؤ پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ مگر صفر درجۂ حرارت پر پانی مائع سے ٹھوس حالت میں تبدیل ہوتا ہے تو اس کے بہنے کی خاصیت ختم ہو جاتی ہے۔

ہلکا پانی اور بھاری پانی :

آپ نے دیکھا ہو گا کہ کنویں کے پانی سے کپڑا دھونے پر صابن کا زیادہ جھاگ نہیں ہوتا۔ **جس پانی میں صابن کا بھرپور جھاگ ہو اسے ہلکا پانی کہتے ہیں۔ جس پانی میں صابن کا جھاگ نہیں ہوتا اُسے بھاری پانی کہتے ہیں۔** روزانہ کے استعمال میں آنے والا پانی ہلکا ہی ہوتا ہے۔ کیا بھاری پانی ہلکا بن سکتا ہے؟

تجربہ : ایک امتحانی نلی میں کیلشیم اور میگنیشیم بائی کاربونیٹ کا محلول لیجیے۔ اس محلول میں صابن کے پانی کے تین یا چار قطرے ڈال کر خوب ہلائیے۔ اس پانی میں صابن کا جھاگ پیدا نہیں ہوتا، بلکہ دہی جیسا سفید رسوب تیار ہوتا ہے۔

دوسری امتحانی نلی میں اوپر کا محلول لیجیے۔ اس محلول کو جوش دیجیے۔ پھر اس کو تقطیری کاغذ کی مدد سے چھانیے۔ تقطیر شدہ محلول کو تیسری امتحانی نلی میں لے کر اس میں صابن کے پانی کے تین چار قطرے ڈال کر خوب ہلائیے۔ نلی میں صابن کا خوب جھاگ پیدا ہو گا۔

جوش دینے کی وجہ سے پانی میں حل پذیر بائی کاربونیٹ، غیر حل پذیر کاربونیٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔

کیلشیم اور میگنیشیم کلورائڈ کا محلول ایک فلاسک میں لیجیے۔ اس میں صابن کے محلول کے دو تین قطرے ڈال کر خوب ہلائیے۔ پانی میں صابن کا جھاگ تیار نہیں ہوتا۔

ایک فلاسک میں اسی محلول کو لیجیے ، اس میں پاؤ چمچہ دھونے کا سوڈا ملائیے ۔ پانی کو خوب ہلائیے اور تقطیری کاغذ سے چھان کر پانی دوسرے فلاسک میں جمع کیجیے ۔ مقطّر پانی میں صابن کے محلول کے دو تین قطرے ڈال کر ہلائیے ۔ خوب جھاگ پیدا ہوتا ہے ۔

بھاری پانی میں دھونے کا سوڈا ملانے پر پانی میں حل شدہ نمک الگ ہوجاتے ہیں اور بھاری پانی ہلکا ہوجاتا ہے ۔

۱۔ پانی کے خواص بتائیے ۔
۲۔ پانی کے بہاؤ پر درجۂ حرارت کی تبدیلی کا کیا اثر ہوتا ہے ؟

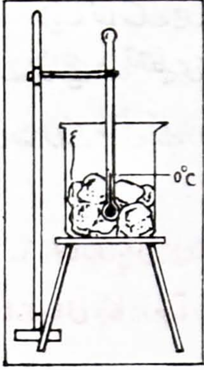
پانی کی تین حالتیں :

پانی کی تین حالتیں ہوتی ہیں ۔ کنویں ، تالاب ، ندی ، چشمے اور سمندر کا پانی مائع حالت میں ہوتا ہے ۔ ہمالیہ جیسے بلند پہاڑ ، اسی طرح شمالی اور جنوبی قطبین کے مقامات پر پانی برف کی حالت میں رہتا ہے ، یعنی پانی ٹھوس حالت میں ہوتا ہے ۔ ہوا میں پانی ، بخارات کی حالت میں موجود ہوتا ہے ۔ پانی کی یہ حالتیں کس طرح ہوتی ہیں ؟

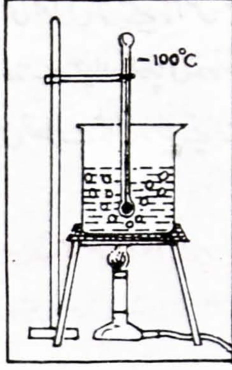
تجربہ : کانچ کے ایک بیکر میں برف کا ٹکڑا لیجیے اور اسے حرارت پہنچائیے ۔ تھوڑی دیر بعد بیکر میں موجود برف پگھل کر مائع میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔ حرارت دینا جاری رکھیے ، پانی بھاپ میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔

اس تجربے سے ظاہر ہوا کہ حرارت کی وجہ سے پانی ، ٹھوس سے مائع میں اور پھر بخارات یا گیس کی حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔ برف بنتے وقت پانی مائع حالت سے ٹھوس حالت میں تبدیل ہوتا ہے ۔ پانی کی مائع حالت سے ٹھوس حالت میں تبدیلی صفر درجہ سیلسی اَس پر ہوتی ہے ۔ پانی اُبلنے پر مائع سے گیسی حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔ مائع سے گیس حالت میں یہ تبدیلی ۱۰۰ درجہ سیلسی اَس پر ہوتی ہے ۔

نقطۂ اماعت اور نقطۂ اُبال :-



نقطۂ اماعت



نقطۂ اُبال

تجربہ ۱: کانچ کے ایک بیکر میں برف کے ٹکڑے لیجیے۔ برف کے ان ٹکڑوں میں سیلسی اَس تپش پیما رکھیے۔ برف پگھلنا شروع ہوتا ہے۔ تپش پیما صفر درجہ سیلسی اَس درجۂ حرارت بتاتا ہے۔ تمام برف کے پگھلنے تک درجۂ حرارت صفر ہی ہوتا ہے۔ صفر درجۂ حرارت کو **نقطۂ اماعت** کہتے ہیں۔

۲۔ کانچ کے ایک بیکر کو نصف حد تک پانی سے بھر دیجیے۔ شکل میں بتلائے گئے اسٹینڈ کا استعمال کر کے تپش پیما کو پانی میں اس طرح لٹکائیے کہ اس کا جوف پانی میں ڈوبا رہے۔ خیال رہے کہ یہ جوف بیکر کی دیواروں اور تہہ سے مَس نہ ہو۔ پانی کو حرارت پہنچائیے۔ کچھ دیر بعد پانی اُبلنا شروع ہوتا ہے۔ اس وقت اس کا درجۂ حرارت ۱۰۰ سیلسی اَس ہوتا ہے۔ اس نقطہ کو پانی کا **نقطۂ اُبال** کہتے ہیں۔

۱۔ شمالی اور جنوبی قطبین پر ہمیشہ برف کیوں جمی رہتی ہے ؟

۲۔ پانی کے نقطۂ اماعت اور نقطۂ اُبال لکھیے۔

پانی کے استعمال :

پانی کے بغیر جاندار زیادہ عرصے تک کیوں زندہ نہیں رہ سکتے ؟ کیوں کہ جانداروں میں پانی کافی مقدار میں ہوتا ہے۔ جانداروں کے جسم کا تقریباً ۷۰ فی صدی حصہ پانی سے بھرا ہوتا ہے۔ زمین پر موجود نباتات میں پانی کی مقدار ۶۰ فی صدی ہوتی ہے جبکہ پانی میں نشو و نما پانے والی نباتات میں تقریباً ۹۸ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ جانداروں کے جسم میں پانی کی اتنی زیادہ مقدار ہونے کی وجہ سے ہی جاندار پانی کے بغیر زیادہ عرصے تک زندہ نہیں رہ سکتے۔

پانی میں بہنے کی اور بہت سی اشیا کو حل کرنے کی خاصیت ہوتی ہے۔ پانی کی یہ

دو خوبیاں جانداروں کی زندگی کے مختلف کاموں میں اہم رول ادا کرتی ہیں۔

انسان کے جسم کا ایک اہم جزو خون ہے۔ غذا کے ہاضمہ سے جو غذائی رس تیار ہوتا ہے، وہ جسم کے مختلف حصّوں میں خون کے ذریعے پہنچتا ہے۔ جسم کو آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے یہ بھی خون کے ذریعے ہی جسم کے مختلف حصّوں میں پہنچائی جاتی ہے۔ جسم میں تیار ہونے والے فاسد اور ناکارہ مادّوں کو اعضائے اخراج تک پہنچانے کا کام بھی خون ہی کرتا ہے۔ خون جسم کا درجۂ حرارت مستقل رکھتا ہے۔ خون میں ۸۰ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ خون کے ذریعے ہونے والے سبھی کاموں میں پانی کا حصّہ بہت زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔

جانداروں میں فرق تو ہوتا ہے مگر ان کے خلیوں کا کام ایک ہی طرح سے چلتا ہے۔ جانداروں کے خلیوں میں ۸۰ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ خلوی سطح پر ہونے والے مختلف عمل میں پانی کا حصّہ زیادہ ہوتا ہے۔ اسی لیے پانی کے بغیر جاندار زیادہ عرصے تک زندہ نہیں رہ سکتے۔

چھوٹے بچّوں کو زیادہ دست ہونے پر انھیں نمک اور شکر کا پانی پلاتے ہیں۔ اسی طرح ناریل کا پانی یا چاول کا اُبلا ہوا پانی پلاتے ہیں۔ دست ہونے سے جسم میں موجود پانی کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور انھیں نابیدگی کا خطرہ لاحق ہو جاتا ہے۔ پانی کی کمی کو پورا کرنے کے لیے یہ تدبیریں کی جاتی ہیں۔

اوپر دیے ہوئے استعمال کے علاوہ پانی کے کئی اور استعمال ہیں۔ ہاتھ، پاؤں اور جسم کو صاف ستھرا رکھنے کے لیے بھی پانی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ گندے کپڑے اور برتن دھونے کے لیے بھی پانی کا استعمال ہوتا ہے۔ بیت الخلاء کی گندگی کی نکاسی کے لیے بھی پانی کا استعمال ہوتا ہے۔

زراعت کا دار و مدار پوری طرح پانی پر ہی ہوتا ہے۔ برسات کی کھیتی اور باغاتی یہ زراعت کی دو قسمیں ہیں۔ برسات کی کھیتی بارش کے پانی پر ہی منحصر ہوتی ہے۔ باغاتی زراعت میں کنویں، ندی یا بند کی نہروں کا پانی استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے زمین کی سینچائی بھی کہتے ہیں۔ سینچائی کر کے زمین سے بھرپور فصل حاصل کی جاتی ہے اور زمین کی فی ہیکٹر آمدنی میں اضافہ ہوتا ہے۔ سبزی ترکاری، پھل، اناج جیسی فصلیں سال کے بارہ مہینے سینچائی کی ہوئی زمین سے حاصل کی

جاتی ہیں۔

بجلی پیدا کرنے کے لیے پانی استعمال ہوتا ہے۔ حرارتی اور میکانی توانائی پیدا کرنے کے لیے بھی پانی کا استعمال ہوتا ہے۔ آگ بجھانے کے لیے بھی پانی کا استعمال کرتے ہیں۔

پانی ایک اچھا محلّل ہے اسی لیے اس کا استعمال مختلف صنعتوں میں کیا جاتا ہے۔ شکر کی پیداوار، کاغذ کی پیداوار، کیمیائی اشیا کی مختلف صنعتوں اور کارخانوں میں پانی کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔

مچھلیاں اور دیگر آبی جانداروں کے زندہ رہنے کے لیے پانی کی اشد ضرورت ہوتی ہے۔ کنول کی طرح بعض نباتات کے بیجوں کا انتشار بھی پانی کے ذریعے ہوتا ہے۔

۱۔ خون میں بہنے کی خوبی کس طرح آتی ہے؟

۲۔ پانی کے کوئی چار استعمال بتائیے۔

پانی ایک قدرتی دولت :

زمین کی سطح کا تقریباً تین چوتھائی حصّہ پانی سے گھرا ہوا ہے۔ زمین کی سطح پر پانی کی کُل مقدار کا تقریباً ۹۷ فی صد حصّہ سمندر میں سمایا ہوا ہے۔ سمندر کا پانی کھاری ہوتا ہے، اس لیے اسے عام استعمال میں نہیں لایا جاسکتا۔ یعنی پانی کا صرف ۳ فی صد حصّہ پینے کے لیے اور دوسرے کاموں کے لیے مہیّا ہے۔ اس پانی کا تین چوتھائی حصّہ برف کی حالت میں ہے، اور بچا ہوا بہت سارا حصّہ زمین کے نیچے ہے۔ پانی کے کُل ذخیرے کا ہر ۱۰،۰۰۰ دس ہزار ملی لیٹر میں سے صرف ۳۵ ملی لیٹر پانی پینے کے لیے دستیاب ہے۔ پانی کی اس طرح تقسیم کرنے سے پتہ چلتا ہے کہ پانی قدرت کا دیا ہوا نہایت ہی انمول اور قیمتی تحفہ ہے۔ اس کے بے جا استعمال سے گریز کرنا چاہیے گرمی کا موسم شروع ہوتے ہی بہت سے دیہاتوں میں پانی کی قلّت ہو جاتی ہے اور یہ ہم جانتے ہیں کہ ایسی جگہوں پر گاڑیوں اور ٹینکوں سے پانی پہنچاتے ہیں۔ اسی لیے ہمیں اِس قدرتی دولت کو نہایت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے۔

پانی کی آلودگی :

مختلف صنعتوں میں اور روزمرہ زندگی میں بڑے پیمانے پر پانی استعمال ہوتا ہے' اس لیے آلودہ یا گندے پانی کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ اسے آلودہ پانی کہتے ہیں۔ آلودہ پانی بہتے ہوئے ندی اور تالاب کے پانی میں ملتا ہے تو اسے بھی آلودہ کر دیتا ہے۔ اس سے بستی میں بہت ساری بیماریاں پھیلتی ہیں۔ پانی کو آلودگی سے بچانے کے لیے ہمیں نالیوں کا گندہ پانی پہلے صاف کرنا چاہیے اس کے بعد ہی اسے بہتے ہوئے پانی میں چھوڑنا چاہیے۔

۱۔ زمین پر موجود پانی کے کُل ذخیرے کا کتنا فی صدی پانی پینے کے لیے دستیاب ہے ؟

۲۔ پانی میں آلودگی کس طرح ہوتی ہے ؟



ہم نے کیا سیکھا

- پانی کو زندگی یا حیات بھی کہتے ہیں۔
- زمین کا تین چوتھائی حصّہ پانی سے گھِرا ہوا ہے۔ پانی کا بیشتر حصّہ سمندر میں سمایا ہوا ہے۔
- ندی، تالاب، چشمے پانی کے ذرائع ہیں۔
- پانی ٹھوس، مائع اور گیس، ان تین حالتوں میں مسلسل تبدیل ہوتا رہتا ہے، اس کو پانی کا قدرتی چکّر کہتے ہیں۔
- جس پانی میں صابن سے جھاگ پیدا ہوتا ہے اسے ہلکا پانی کہتے ہیں، جس پانی میں صابن سے جھاگ پیدا نہیں ہوتا اُسے بھاری پانی کہتے ہیں۔
- پانی میں کچھ نمک حل ہونے سے پانی بھاری بنتا ہے۔
- بھاری پانی کو اُبال کر یا اس میں دھونے کا سوڈا ملا کر ہلکا بنایا جا سکتا ہے۔

- پانی ٹھوس، مائع اور گیس ان تین حالتوں میں ہوتا ہے۔
- روزمرّہ زندگی میں پانی بہت سے کاموں میں استعمال ہوتا ہے۔
- پانی کا بے جا استعمال نہیں کرنا چاہیے۔ پانی کو آلودہ ہونے سے بچانا چاہیے۔



مشق

۱۔ پانی کے قدرتی اور مصنوعی ذرائع کون کون سے ہیں؟ کیا سمندر کو پانی کا ذریعہ کہا جاسکتا ہے؟

۲۔ پانی بھاری کیوں ہو جاتا ہے؟ بھاری پانی کو ہلکا کس طرح کرتے ہیں؟

۳۔ پانی کا قدرتی چکّر کسے کہتے ہیں؟

۴۔ پانی کو آلودگی سے کس طرح بچایا جاسکتا ہے؟

۵۔ پانی کی قلّت کیوں ہوتی ہے؟





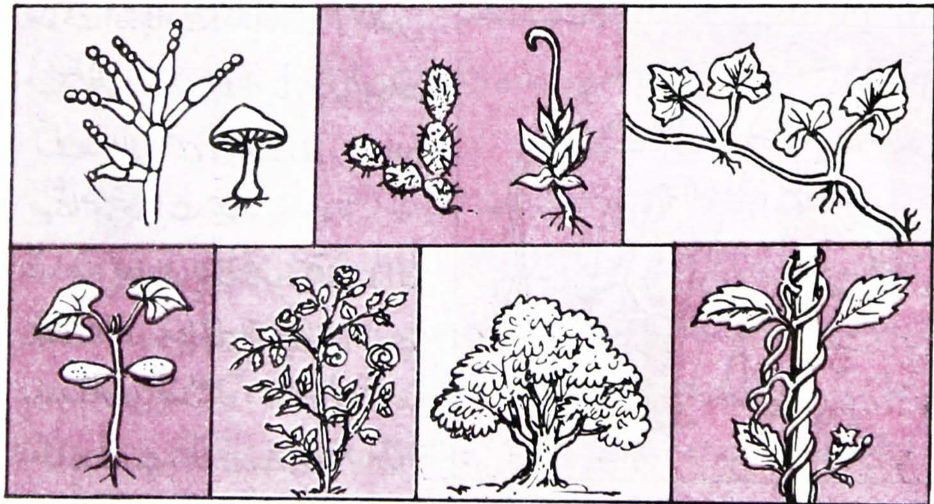
۱۴۔ جانداروں میں فرق

سطح زمین پر مختلف مقامات پر مختلف ماحول پائے جاتے ہیں۔ کہیں پانی ہوتا ہے، کہیں صحرا پایا جاتا ہے اور کہیں زمین برف سے ڈھکی ہوتی ہے۔ کچھ مقامات ایسے ہوتے ہیں جہاں دن کے بیش تر حصّے میں چلچلاتی دھوپ ہوتی ہے۔ زمین کے دونوں قطبین پر چھ مہینے دن اور چھ مہینے رات ہوتی ہے۔ مختلف مقامات کے ماحول میں اختلاف ہے لیکن ہر جگہ جانداروں کا وجود پایا جاتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہوسکتی ہے؟ جانداروں میں خود کو اپنے ماحول کے مطابق ڈھالنے کی صلاحیت پائی جاتی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ جو جاندار خود کو ماحول کے مطابق نہ ڈھال

سکے۔ آہستہ آہستہ روئے زمین سے ان کا وجود ختم ہوگیا۔ مختلف حالات میں زندگی بسر کرنے کی اس صلاحیت کو جانوروں کا **توافق** (**مطابقت پذیری**) کہتے ہیں۔ لیکن مختلف حالات اور ماحول سے مطابقت رکھنے والے جانداروں کی جسمانی ساخت، بناوٹ، اعضا اور زندگی گزارنے کے طریقے میں فرق نظر آتا ہے۔ جانداروں میں یہ فرق نباتات اور حیوانات دونوں میں دکھائی دیتا ہے۔

نباتات میں فرق :

اگر ہم گاؤں کے باہر جنگل کی سیر کو جائیں تو ہمیں مختلف قسم کے نباتات نظر آتے ہیں۔ کچھ نباتات گھاس کی طرح **چھوٹی** ہوتی ہیں اور کچھ نباتات بڑ، پیپل جیسے بڑے بڑے درخت کی طرح اونچے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ اگر ہم پانی میں پائے جانے والے نباتات کا مشاہدہ کریں تو پتہ چلتا ہے کہ ان کے تنے غبارے کی طرح پھولے ہوئے نظر آتے ہیں۔ ان تنوں میں ہوا بھری ہونے کی وجہ سے یہ پودے بآسانی پانی میں تیر سکتے ہیں۔ کنول اور سنگھاڑے بھی پانی میں تیرنے والی نباتات ہیں۔ زمین پر بڑھنے والے درختوں کے تنے مضبوط ہوتے ہیں، مگر پانی میں تیزی سے گھاس کی طرح پھیلنے والے نباتات کے تنے نرم اور لچک دار ہوتے ہیں۔



نباتات میں فرق

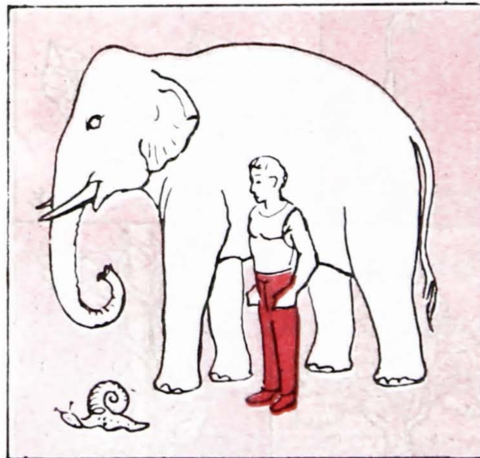
جب ہم نباتات کے بارے میں سوچتے ہیں تو ہماری نظروں کے سامنے پتّے، پھول اور پھل وغیرہ رکھنے والے پودے یا درخت کی تصویر آجاتی ہے۔ مگر کیا آپ کو یہ بات معلوم ہے کہ حوض یا پانی کے گڑھوں میں جمی ہوئی کائی بھی نباتات کی ایک قسم ہے۔ باسی روٹی پر بڑھنے والی کپاس جیسی پھپھوند بھی نباتات کی ایک قسم ہے۔ ان نباتات کو پتّہ، پھول، تنہ اور جڑ نہیں ہوتی، اس لیے دیگر نباتات سے ان کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ بڑے بڑے درختوں پر بڑھنے والے طفیلی پودے جیسے امر بیل بھی نباتات ہی ہیں۔ دی گئی تصویروں سے نباتات کی ساخت اور جسامت میں اختلاف یا فرق نمایاں طور پر نظر آتا ہے۔

۱۔ توافق (مطابقت پذیری) کسے کہتے ہیں؟

۲۔ ایسی نباتات کی مثال دیجیے جو پانی میں بڑھتی ہے لیکن آنکھوں سے دکھائی نہیں دیتی۔

حیوانات میں فرق :

نباتات کی طرح حیوانات میں جسمانی ساخت اور شکل کے اعتبار سے فرق پایا جاتا ہے۔ حالات اور ماحول سے مطابقت رکھنے کی کوشش میں مختلف قسم کے جانوروں نے الگ الگ جسمانی ساخت اور بناوٹ اختیار کرلی۔ آنکھوں سے نظر نہ آنے والا امیبا، بڑی جسامت رکھنے والا ہاتھی، گھونگے اور انسان، یہ تمام حیوانات ہیں۔



حیوانات میں فرق

مچھلیاں پانی میں رہتی ہیں، ان کے جسم کا درمیانی حصّہ پھولا ہوتا ہے، اور آخری حصّہ یعنی دُم مخروطی شکل کی ہوتی ہے، تاکہ تیرنے میں آسانی ہو۔ آسمان پر اُڑنے کے لیے پرندوں

کو پر لگے ہوتے ہیں۔ ان کے جسم کا وزن کم ہوتا ہے۔ بَیل، گائے، کتّا، بلّی زمین پر چلتے ہیں۔ انھیں چار پَیر ہوتے ہیں۔ ان پَیروں پر وہ زمین پر چلتے ہیں یا دوڑتے ہیں۔ سانپ کو پَیر نہیں ہوتے، اسی لیے وہ رینگتے ہوئے زمین پر چلتے ہیں۔ **چھپکلی** کو پَیر تو ہوتے ہیں مگر بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ چلتے وقت سانپ کی طرح پیٹ کے بَل رینگ کر چلتی ہے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ کچھوا، گرگٹ کے پیٹ بھی زمین پر ٹکے ہوتے ہیں۔

۱۔ سائنس دانوں کے ذہن میں یہ خیال کس طرح آیا کہ ہوائی جہاز کو پنکھ ہونے چاہئیں؟

۲۔ چھپکلی، گرگٹ اور مگرمچھ کے جسم میں مشابہت اور فرق بتائیے۔

جانداروں کی تغذیہ کے مختلف طریقے:

ہم جانتے ہیں کہ غذا کے بغیر جاندار بہت دنوں تک زندہ نہیں رہ سکتے۔ جانداروں میں غذا تیار کرنے اور کھانے کے مختلف طریقے دکھائی دیتے ہیں۔ نباتات اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں، اس لیے یہ نباتات **خود کفیل** کہلاتے ہیں۔ تمام ہی نباتات اس قابل نہیں ہوتے کہ اپنی غذا خود تیار کریں۔ ایسے نباتات خود کفیل نباتات سے غذائی اجزا حاصل کرتے ہیں، ان نباتات کو **طفیلی نباتات** کہتے ہیں۔ باسی روٹی پر بڑھنے والی پھپھوند یا درختوں پر بڑھنے والی امربیل طفیلی نباتات کی مثالیں ہیں۔ سن ڈیو اور پچر یا صراحی دار پودے، یہ نباتات کیڑوں کا شکار کرتے ہیں۔ اس لیے انھیں **کِرم خور یا گوشت خور** نباتات کہتے ہیں۔

حیوانات اپنی غذا خود تیار نہیں کر سکتے، اس لیے انھیں غذا کے لیے دوسرے نباتات یا حیوانات پر منحصر رہنا پڑتا ہے۔ گائے، بَیل، بھینس، گھوڑا وغیرہ جانور گھاس اور چارہ کھاتے ہیں۔ اگرچہ ان جانوروں کی غذا ایک جیسی ہی ہے مگر ان کے کھانے کے طریقے مختلف ہیں۔ **گھوڑا** گھاس کو اچھی طرح سے چباتا ہے اور پھر نگلتا ہے۔ گائے، بَیل، **بھینس** جیسے جانوروں کو جتنا کھانا ملتا ہے وہ فوراً **کھا لیتے** ہیں۔ بعد میں ایک جگہ آرام سے بیٹھ کر کھائی ہوئی غذا کو منہ میں دوبارہ واپس لا کر آہستہ آہستہ چباتے رہتے ہیں۔ اس عمل کو **جُگالی کرنا** کہتے ہیں۔

چوہا، گھوس اور گلہری جیسے حیوانات پھلوں اور بیجوں کو کتر کتر کر کھاتے ہیں۔

شیر، شیر ببر، مینڈک، سانپ، یہ گوشت خور حیوانات ہیں۔ ان کے جسم کی ساخت ایسی ہوتی ہے کہ وہ اپنے شکار کو بآسانی پکڑ سکیں اور کھا سکیں۔ شیر ببر جیسے حیوانات کے ناخن اور منہ میں سولے تیز اور مضبوط ہوتے ہیں۔ ناخن کے ذریعے وہ اپنا شکار پکڑتے ہیں۔ سُولے (دانتوں) کے ذریعے گوشت کو چیر پھاڑ کر کھاتے ہیں۔ سانپ اور مینڈک اپنے شکار کو بغیر چبائے ہوئے ہی نگل لیتے ہیں۔ شکار پکڑنے کے لیے مینڈک اپنی زبان کا استعمال کرتا ہے۔ مچھر، تتلی اپنی غذا سونڈ کے ذریعے حاصل کرتے ہیں۔

ہم نے دیکھا کہ ماحول کے مطابق نباتات اور حیوانات میں فرق ہوتا ہے۔ تاہم ایک ہی ماحول کے جانداروں کی جسمانی ساخت، زندگی کے طریقے اور رہن سہن یکساں نظر آتے ہیں۔ شیر، شیر ببر جیسے حیوانات کو اپنا شکار پکڑنے کے لیے اپنے ناخنوں سے کافی مدد ملتی ہے۔ اپنے منہ کے سُولے سے وہ گوشت کو چیر پھاڑ کر کھاتے ہیں۔ تمام پرندے غذا کی تلاش میں آسمان میں اُڑتے پھرتے ہیں، شکار یا غذا نظر آنے پر اس کی طرف لپک کر اسے حاصل کرتے ہیں۔ سورج غروب ہونے پر تمام ہی پرندے اپنے گھونسلوں کی طرف لَوٹ جاتے ہیں۔ آبی حیوانات پانی میں رہتے ہیں۔ اور پانی میں رہ کر اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔

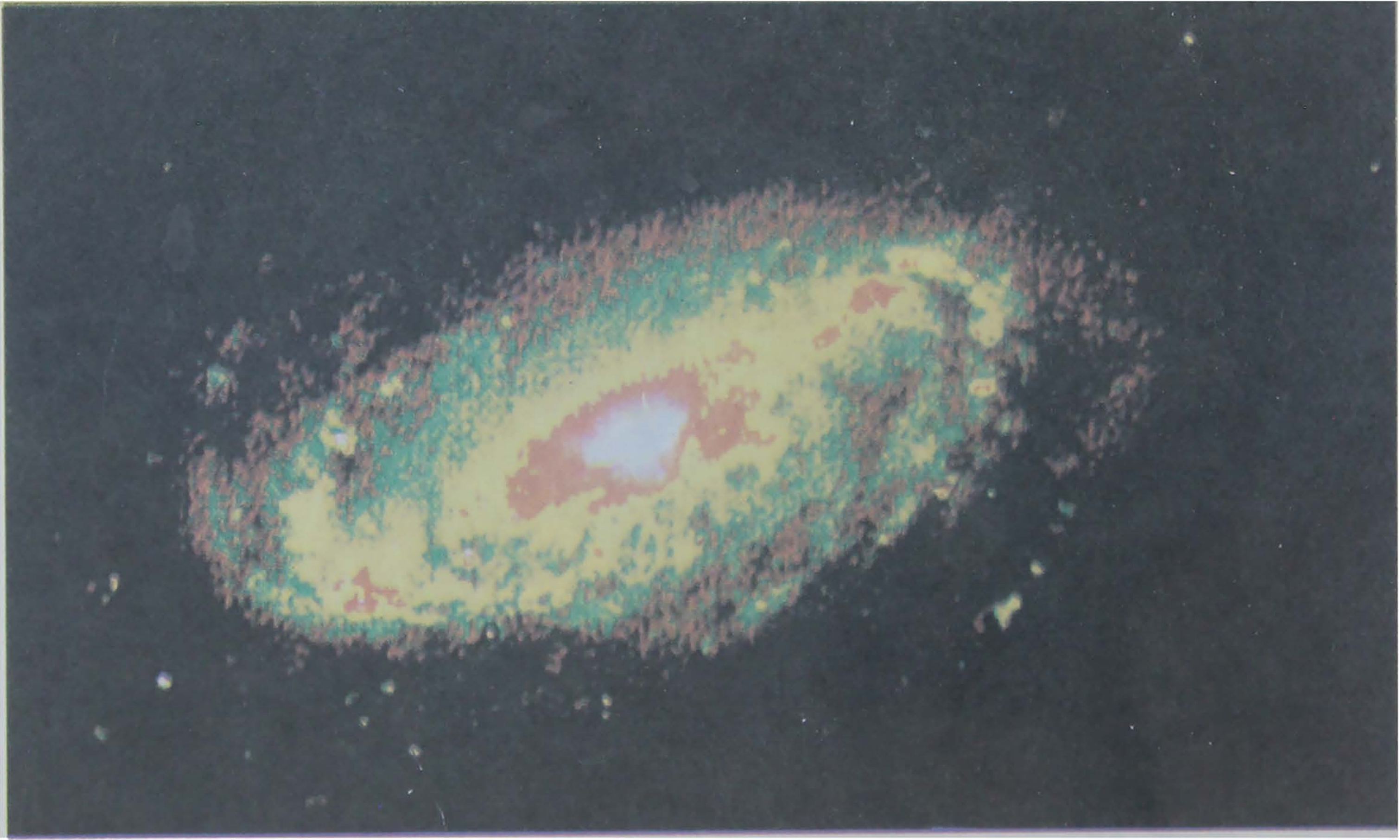


ہم نے کیا سیکھا

- سطح زمین پر مختلف ماحول پائے جاتے ہیں۔
- مختلف مقامات کے ماحول میں فرق ہوتا ہے لیکن ہر جگہ جانداروں کا وجود پایا جاتا ہے۔
- مختلف حالات اور ماحول سے مطابقت رکھتے ہوئے جاندار اپنی زندگی گزارتے ہیں۔ جاندار کی اس صلاحیت کو توافق (مطابقت پذیری) کہتے ہیں۔
- مطابقت پذیری کی صلاحیت کی وجہ سے جاندار ماحول و حالات سے مطابقت



شری دھنجے پرانجپے کے شکریہ کے ساتھ (حوالہ صفحہ نمبر ۹۹) ریچھ۔ جسم پر بالوں کا لبادہ رکھنے والی نسل کا ایک جانور



ایک کہکشاں۔ کاولور کے وینو باپو نے اس کی تصویریں دوربین کی مدد سے جمع کی اور کمپیوٹر کے ذریعے اسے آخری شکل دی۔
(حوالہ صفحہ نمبر ۱۲۱)

آیوکا (آئی۔یو۔سی۔اے۔اے) پونہ کے شکریہ کے ساتھ

پیدا کرتے ہیں، جس کی وجہ سے ان کی جسمانی ساخت، شکل، اعضا اور زندگی گزارنے کے طریقوں میں فرق ہوتا ہے۔

- جانداروں کے غذا حاصل کرنے کے طریقوں میں فرق ہوتا ہے۔
- کچھ نباتات خود کفیل ہوتے ہیں اور کچھ طفیلی ہوتے ہیں۔
- کچھ حیوانات نباتات پر زندہ رہتے ہیں اور کچھ گوشت خور ہوتے ہیں۔
- جاندار کے ماحول میں فرق پایا جاتا ہے مگر ایک ہی ماحول کے جانداروں کی جسمانی ساخت، زندگی کے طریقے اور رہن سہن یکساں نظر آتے ہیں۔



مشق

۱۔ ایسے نباتات جو غذا حاصل کرنے کے لیے دوسرے نباتات پر منحصر ہوتے ہیں، انھیں کیا کہتے ہیں؟ ان کی تین مثالیں دیجیے۔

۲۔ جوڑیاں لگائیے۔

(ا)	خود کفیل	(۱)	پچر پودا (صراحی دار پودا)
(ب)	طفیلی	(۲)	امر بیل
(ج)	کرم خور	(۳)	آم

۳۔ نیچے کچھ جانوروں کے نام دیے گئے ہیں۔ ان کے کھانے کی عادت کے مطابق جماعت بندی کیجیے۔

عادت : جگالی کرنے والے، غذا چبا کر کھانے والے، شکار کو سالم نگلنے والے، کتر کتر کر کھانے والے، ٹکڑے کر کے کھانے والے۔

جانور : گائے، گھوڑا، مینڈک، چوہا، بھینس، گدھا، سانپ، گھونس، چیتا۔





۱۵۔ جانداروں کے خواص

ہمارے اطراف بہت ساری چیزیں ہوتی ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ ان میں کچھ جاندار ہیں اور کچھ غیرجاندار ہیں۔ زمینی اور آبی جانداروں کے بارے میں آپ جانتے ہیں کہ یہ بالترتیب زمین پر اور پانی میں رہتے ہیں۔ جنگلی گائے اور پالتو گائے کے بیان سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ یہ دو الگ الگ ماحول میں رہتے ہیں۔

ہمیں یہ بات بھی معلوم ہے کہ جانداروں کو اپنے حیاتی افعال انجام دینے کے لیے غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ بے جان اشیا کو زندگی کے کام نہیں کرنے پڑتے۔ اس لیے انھیں غذا کی ضرورت نہیں ہوتی۔ ٹیبل، کرسی، گیند کا ذکر ہوتے ہی ان کی مخصوص شکل ہمارے ذہن میں اُبھرتی ہے۔ یہ چیزیں غیرجاندار ہیں۔ جانداروں کی طرح غیرجاندار چیزوں کی بھی مخصوص شکل ہوتی ہے۔ جس طرح جان دار اور غیرجاندار میں کچھ فرق ہوتا ہے، اسی طرح ان کی خصوصیات میں بہت سی مشابہت ہوتی ہے۔

مچھر، مینڈک، سانپ، ان حیوانات اور گلاب، گھاس، آم، پیپل، ان نباتات کو دیکھ کر آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ وہ زندہ ہیں یا مُردہ۔ برتن، کپل، پتھر، پانی، ان چیزوں کو دیکھ کر ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ بے جان ہیں۔ اس طرح چیزیں جان دار، مُردہ، غیرجاندار ہوتی ہیں۔ جاندار چیزیں کچھ عرصے کے بعد مرجاتی ہیں۔ مرنے کے بعد ان چیزوں کو مُردہ کہتے ہیں۔ غیرجاندار چیزوں میں کبھی بھی جان نہیں ہوتی، اس لیے کسی بھی غیرجاندار چیز کو مُردہ نہیں کہا جاسکتا۔

آئیے جانداروں کے بارے میں کچھ اہم معلومات حاصل کریں۔ ذیل میں جانداروں کی کچھ اور معلومات دی گئی ہے۔

عملِ تنفس :

تمام جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے حیوانات آکسیجن گیس اپنے جسم میں لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائڈ گیس جسم کے باہر خارج کرتے ہیں۔ حیوانات کے اس عمل کو عملِ تنفس کہتے ہیں۔ نباتات بھی سانس لیتے ہیں۔ جانداروں میں سانس لینے کا عمل ختم

ہوتے ہی وہ مرجاتے ہیں۔ غیرجاندار اشیا سانس نہیں لیتیں۔

جسمانی نشوونما: حیوانات میں نشوونما ان کی پیدائش سے لے کر زندگی کی ایک خاص منزل تک ہوتی ہے۔ کتّے کے پلّے کی نشوونما کچھ عرصے تک ہوتی ہے اور ایک خاص حد تک پہنچ کر رُک جاتی ہے۔ انسان کی نشوونما پیدائش سے لے کر ۱۸ سال سے ۲۵ سال تک ہوتی ہے۔ نباتات کی نشوونما ان کے زندہ رہنے تک ہوتی رہتی ہے۔

نشوونما کے دوران جسامت اور وزن میں اضافہ ہوتا ہے۔ نشوونما جسم کے اندرونی حصّوں میں ہوتی ہے۔ اس لیے اس کو اندرونی نشوونما کہتے ہیں۔ غیرجاندار چیزوں میں کوئی نشوونما نہیں ہوتی۔

حِس پذیری:

راستے میں کھیلنے والے بچّے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ کُتّے کو پتھّر مار کر چھیڑنا ان کے لیے ایک کھیل ہوتا ہے۔ جوں ہی کوئی بچّہ کسی کتّے پر پتھّر پھینکتا ہے وہ یا تو بھونکنے لگتا ہے یا بھاگ جاتا ہے۔ اس طرح پتھّر مارنے کا ردِّ عمل ظاہر کرتا ہے۔ کسی کمرے میں رکھے گملے میں لگائے گئے پودے کو آپ نے دیکھا ہوگا۔ یہ پودا کھڑکی سے آنے والی روشنی کی سمت جھکتا ہے، یعنی گملے کا پودا روشنی کے لیے اپنی حس کو ظاہر کرتا ہے۔ **جانداروں میں کسی عمل کا ردِّ عمل ظاہر کرنے کی حِس یا صلاحیت ہوتی ہے۔ اس صلاحیت کو حِس پذیری کہتے ہیں۔** غیرجانداروں میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی۔ مثلاً ہمیں کسی جگہ مچھّر کاٹتا ہے تو ہم فوراً وہاں پر زور سے مارتے ہیں، لیکن کسی چوراہے پر نصب کیا ہوا مجسّمہ سال کے بارہ مہینے بارش، سردی اور گرمی میں خاموش کھڑا رہتا ہے اور کوئی جوابی عمل نہیں دکھاتا۔

اخراج: حیوانات کے جسم میں ہاضمے کا عمل اور ایسے کئی عمل ہوتے رہتے ہیں جن سے مختلف فاضل اور فاسد مادّے تیار ہوتے ہیں۔ یہ مادّے جسم کے اندر رہیں تو نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں۔ اسی لیے جسم کے بعض اعضا کے ذریعے یہ مادّے جسم کے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔ **فاضل اور فاسد مادّوں کو جسم سے باہر خارج کرنے کے عمل کو عملِ اخراج کہتے ہیں۔**

نباتات میں بھی اخراج کا عمل ہوتا رہتا ہے۔ ان میں اخراج کا عمل تبخیر کے ذریعے ہوتا ہے۔ ببول، نیم، سیجن کے درختوں کے تنوں سے گوند باہر خارج ہوتی ہے۔ یہ بھی ایک قسم کا اخراج ہی ہے۔ اخراج کا عمل غیرجانداروں میں نہیں ہوتا۔

موت :

ہر ایک حیوان کی زندگی محدود ہوتی ہے۔ حیوانات کی زندگی کے شروع میں ان کی جسمانی نشوونما ہوتی ہے۔ نشوونما پوری ہونے کے بعد وہ اپنے جیسے دوسرے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ کچھ مدّت کے بعد ان کے جسمانی اعضا کمزور ہوتے جاتے ہیں اور آخر جسمانی نظام کام کرنا بند کر دیتا ہے اور حیوان کی زندگی ختم ہو جاتی ہے، یعنی وہ مرجاتے ہیں نباتات کی زندگی کی بھی ایک عمر ہوتی ہے۔ مختلف قسم کے حیوانات اور نباتات کی عمر کی حدیں بھی مختلف ہوتی ہیں۔

حیوان	عمر
کُتّا	۱۶ سے ۱۸ سال
ہاتھی	۷۰ سے ۹۰ سال
مکّھی	۱ سے ۴ مہینے
شُترمُرغ	۵۰ سال

خلوی ساخت :

جانداروں میں مختلف قسم کے جسمانی افعال انجام پاتے ہیں۔ جسم کے سب سے چھوٹے جزو کو خلیہ کہتے ہیں۔ یہی خلیے جسمانی افعال انجام دیتے ہیں۔ ہر جاندار ایک یا ایک سے زائد خلیات سے بنا ہوتا ہے۔ ایک خلیہ سے بنے ہوئے جاندار کو 'یک خلوی جاندار' کہتے ہیں۔ ایسے جاندار جو ایک سے زائد خلیات سے بنے ہوتے ہیں' انھیں 'کثیر خلوی جاندار' کہتے ہیں۔ امیبا ایک خلوی جاندار کی مثال ہے۔ گھوڑا، انسان، آم کا درخت وغیرہ کثیر خلوی جاندار کی مثالیں ہیں۔

تولید :

تمام جاندار اپنے ہی جیسے دوسرے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ اس عمل کو تولید کا عمل کہتے ہیں۔ پرندے انڈے دیتے ہیں، ان انڈوں سے ان کے بچّے پیدا ہوتے ہیں۔ اِنسان، گائے اور بلّی بچّوں کو جنم دیتے ہیں۔ بیر کے بیج سے بیر کا نیا درخت تیار ہوتا ہے۔ غیر جاندار میں تولید کا

عمل نہیں ہوتا۔

تنفس، نشو ونما، حس پذیری، اخراج، موت، خلوی ساخت اور تولید جانداروں کے خواص ہیں۔ جانداروں اور غیر جانداروں میں فرق ہوتا ہے لیکن ان میں کچھ مشترک خصوصیات نظر آتی ہیں۔ جاندار کے جسم خلیوں سے بنے ہوتے ہیں۔ خلیوں میں مادّے کی مخصوص ساخت کی وجہ سے مختلف حیاتی افعال انجام پاتے ہیں۔ جاندار اور غیر جاندار' دونوں مادّے سے بنے ہوتے ہیں، کمیت رکھتے ہیں اور جگہ گھیرتے ہیں۔



ہم نے کیا سیکھا

- جاندار سانس لیتے ہیں۔
- حیوانات میں ایک خاص وقت تک جسمانی نشو ونما ہوتی ہے۔ نباتات کی نشو ونما ایک خاص اور مقررہ مقام پر ہوتی ہے۔
- کسی بات کا احساس ہونے پر اس کا ردِّ عمل ظاہر کرنے کی صلاحیت کو 'حِس پذیری' کہتے ہیں۔
- جسم میں تیار ہونے والے فاضل اور فاسد مادّے جسم کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں، اس لیے جاندار ان مادّوں کو جسم سے باہر نکال دیتے ہیں۔ اس عمل کو عملِ اخراج کہتے ہیں۔
- جانداروں کی زندگی عارضی ہوتی ہے۔ انھیں موت آتی ہے۔



مشق

۱۔ (ا) کسی بھی عمر میں ورزش کر کے قد بڑھایا جا سکتا ہے۔ کیا یہ بات صحیح ہے؟ واضح کیجیے۔

(ب) انسانی جسم کی نشو ونما ۱۸ سے ۲۵ سال کی عمر کے درمیان ہوتی ہے۔ ذیل میں درج جانوروں کی نشو ونما ان کی عمر کے کس حصّے تک محدود ہوتی ہے۔

کتّا، ہاتھی، شہد کی مکھّی

۲۔ تعریف لکھیے۔
حس پذیری، تولید۔

۳۔ نباتات حس پذیری کی بنا پر جوابی عمل دیتے ہیں۔ اس کی تین مثالیں دیجیے۔

۴۔ پسینے کا آنا کیا اخراجی عمل ہے؟

• • •

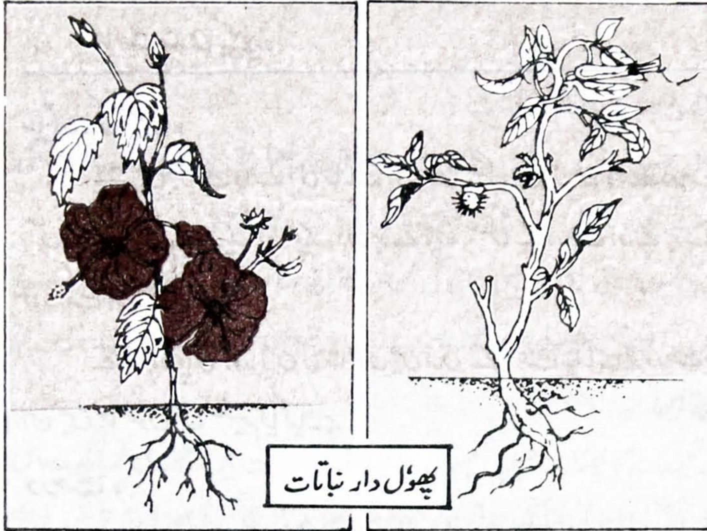


۱۶۔ جانداروں کی جماعت بندی

ہمیں اس بات کا علم ہے کہ جانداروں کے اعضا میں اور ان کے زندگی گزارنے کے طریقے میں کچھ یکسانیت ہوتی ہے اور بہت کچھ فرق ہوتا ہے۔ **اسی یکسانیت اور فرق کی بنیاد پر ہم جانداروں کی جماعت بندی کرتے ہیں**۔ حیوانات کے رہنے کی جگہ کے پیشِ نظر ان کی زمینی، آبی اور فضائی' ان تین جماعتوں میں جماعت بندی کرتے ہیں۔ نباتات کی اونچائی کو مدِّنظر رکھتے ہوئے ان کی جماعت بندی، اونچے درخت، چھوٹے پودوں میں کر سکتے ہیں۔ جسمانی ساخت کی بنا پر بھی کچھ حیوانات کی جماعت بندی کر سکتے ہیں۔ پاؤں پر چلنے والے حیوانات اور پر سے اڑنے والے پرندے، ان کی جسمانی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ آم اور برگد کے درختوں کے درمیان کا فرق بھی ہم اچھی طرح جانتے ہیں۔ اسی طرح **بیل** اور **درخت** کا فرق ہم دیکھتے ہی بتا سکتے ہیں۔ نباتات کے مخصوص پتّے، پھول، پھل اور ان کی ساخت کی وجہ سے انھیں پہچانا جاتا ہے۔ اوپر کے بیانات سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ جانداروں کی ساخت کی وجہ سے ان کی شناخت صحیح طور سے ہوتی ہے۔ جانداروں میں حیوانات اور نباتات کا شمار ہوتا ہے۔ آئیے دیکھیں کہ نباتات اور حیوانات کی جماعت بندی کس طرح کرتے ہیں۔

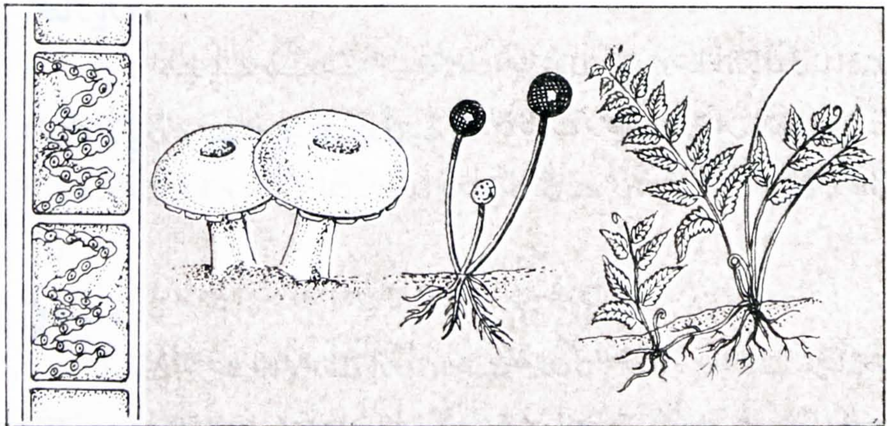
نباتات کی جماعت بندی: آج تک لاکھوں نباتات کی معلومات جمع کی جا چکی ہے۔ اِس میں آنکھوں سے نظر نہ آنے والے مہین نباتات سے لے کر اونچے اونچے درختوں کا شمار ہوتا ہے، اس لیے اتنے سارے نباتات کی جماعت بندی کرنا نہایت ضروری ہے۔

پھول دار اور بے پھول نباتات : نباتات کے کس حصّے کی طرف ہم سب سے پہلے راغب ہوتے ہیں ؟ ہم میں سے بہت سارے لوگوں کا جواب پھول ہوگا۔ نباتات کی جماعت بندی اس خصوصیت پر کی جاسکتی ہے کہ ان میں **پھول لگتے** ہیں یا **نہیں لگتے**۔



پھول دار نباتات

ہیں ۔ ایسی نباتات جن میں پھول لگتے ہیں **پھول دار نباتات** کہلاتی ہیں اور ایسی نباتات جن میں پھول نہیں لگتے **بے پھول نباتات** کہلاتی ہیں۔ پھول دار نباتات کے اہم حصّے جڑ، تنہ ، پتّے ، پھول ہوتے ہیں ۔ جاسندی ، آم ، دھتورا ، **پھول دار نباتات کی مثالیں ہیں۔** بے پھول نباتات میں اس طرح کے اجزا کا پایا جانا ضروری نہیں۔ مثلاً **فرن** ایک ایسا **بے پھول پودا ہے** جسے جڑ، تنہ اور پتّے ہوتے ہیں ۔ کُکرمتّا ، اسپائرو گائرا ، یہ ایسی بے پھول نباتات ہیں جنھیں جڑ، تنہ اور پتّے نہیں ہوتے ۔



بے پھول نباتات

۱. بے پھول نباتات کی چار مثالیں دیجیے۔

۲. بڑ، گوار، نیم، بوگن ویل، پھپھوند، کائی، ان نباتات کی پھول دار اور بے پھول جماعتوں میں جماعت بندی کیجیے۔

نباتات کی قسمیں :

پانی میں بڑھنے والے آبی نباتات اور گھنے جنگل میں بڑھنے والے درخت میں کیا فرق ہوتا ہے؟ آبی نباتات کے تنے باریک اور لچک دار ہوتے ہیں۔ جنگل کے درخت اونچے ہوتے ہیں۔ ان کے تنے موٹے اور سخت ہوتے ہیں۔

تنے کی اونچائی اور اس کی شاخوں میں فرق کے باعث نباتات کو درخت، جھاڑیاں اور پودے، ان تین جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

درخت :

درخت اونچائی تک بڑھتے ہیں۔ ان کے تنے بڑے، مضبوط اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ آم بڑ جیسے درختوں کے تنے پر شاخیں نکلتی ہیں، ان شاخوں سے چھوٹی چھوٹی شاخیں نکلتی ہیں۔ ان شاخوں پر پتّے نکلتے ہیں۔ اسی وجہ سے درخت پھیلا ہوا اور گھنا نظر آتا ہے۔ تاڑ جیسے درختوں کے تنوں پر شاخیں نہیں نکلتی، لیکن ان کے سروں پر نئے پتّے نکل آتے ہیں۔ یہ درخت کافی اونچائی تک بڑھتے ہیں۔ 'تاڑ کی طرح اونچا' اس محاورے سے آپ بخوبی واقف ہیں۔

جھاڑیاں :

عام طور پر پائے جانے والے سنترے، لیموں، جاسندی، کنیر اوسط اونچائی کی نباتات ہیں۔ ان کی اونچائی ۲ سے ۳ میٹر تک ہوتی ہے۔ ایسی نباتات کو جھاڑی کہتے ہیں۔ جھاڑی کے تنے بھی موٹے اور مضبوط ہوتے ہیں۔ ان کے تنوں پر زمین کی سطح سے ہی شاخیں نکلنا شروع ہوجاتی ہیں۔

پودے :

آپ نے اکثر سنا ہوگا کہ طوفانی بارش کی وجہ سے کھیتوں کی فصل تباہ ہوجاتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ ان نباتات کے تنے نرم اور لچک دار ہوتے ہیں اس لیے بارش اور تیز ہواؤں کی وجہ

سے کھڑے نہیں رہ پاتے۔ نرم، لچک دار تنے والی ان نباتات کو پودے کہتے ہیں۔ پودوں کی اونچائی ا سے ½ ۱ میٹر سے زیادہ نہیں ہوتی۔ پیاز کا پودا، شربتی چائے کا پودا، گیہوں اور تِل، پودوں کی خاص مثالیں ہیں۔

کثیر سالہ، دو سالہ اور یک سالہ نباتات:

آم، بڑ، ناریل جیسے درختوں پر کئی سالوں تک پھول اور پھل آتے ہیں۔ یہ درخت کئی سالوں تک زندہ رہتے ہیں۔ ایسی نباتات کو کثیر سالہ نباتات کہتے ہیں۔

مولی، گاجر، چقندر، کیلا ایسی نباتات ہیں جن کی عمر صرف دو سال ہوتی ہے۔ دو سال بعد یہ نباتات سوکھ جاتی ہیں۔ ان میں پھول اور پھل صرف ایک مرتبہ ہی آتے ہیں۔ ان نباتات کو دو سالہ نباتات کہتے ہیں۔

سورج مکھی، گیندے کا پھول، ڈیلیا، گیہوں، باجرہ ایسی نباتات ہیں، جن کی عمر ایک سال ہوتی ہے۔ ایک سال بعد یہ نباتات سوکھ جاتی ہیں۔ ان میں بھی صرف ایک بار پھول آتے ہیں۔ ان نباتات کو یک سالہ نباتات کہتے ہیں۔

۱۔ درخت، جھاڑی اور پودے، ان نباتات کی دو دو مثالیں دیجیے۔

۲۔ دو سالہ اور یک سالہ نباتات کی دو دو مثالیں دیجیے۔

حیوانات کی جماعت بندی:

گھوڑا اور شیر میں کیا فرق ہے؟ ہم یہی کہتے ہیں کہ گھوڑا ایک پالتو جانور ہے اور شیر جنگل میں رہنے والا خونخوار جانور ہے۔ ان کا فرق بتاتے وقت ہم ان کے رہنے کی جگہ کا فرق بتاتے ہیں۔ ہم پالتو اور جنگلی میں بھی جماعت بندی کرتے ہیں۔ حیوانات کی جماعت بندی اور کن طریقوں سے کی جا سکتی ہے؟

تجربہ: کسی پانی کے گڑھے کے نچلے حصّے کا پانی کانچ کی سلائڈ پر لیجیے اور اس کا خوردبین سے مشاہدہ کیجیے۔ اس میں بے شمار مہین جاندار ہمیں نظر آتے ہیں۔ اپنی جسمانی ساخت مسلسل بدلنے والا جاندار ہمیں نظر آتا ہے۔ اس جاندار کو امیبا کہتے ہیں۔ یہ آپ جانتے ہیں کہ امیبا

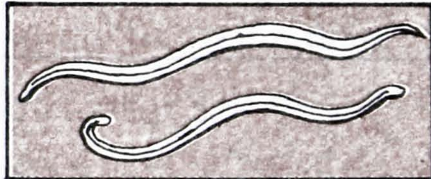
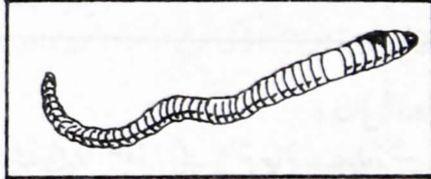
یک خلوی حیوان ہے ۔ پیرامیشیم بھی یک خلوی حیوان کی مثال ہے ۔

بہت سارے حیوانات کے جسم کئی خلیوں سے بنے ہوتے ہیں ، ان حیوانات کو کثیر خلوی حیوانات کہتے ہیں ۔ کرۂ ارض پر پائے جانے والے حیوانات کی کل قسمیں بارہ لاکھ سے زائد ہیں ۔ اتنی ساری قسموں کے حیوانات کی شناخت کے لیے ان کی جماعت بندی کرنا ضروری ہو جاتا ہے ۔

فقریے اور غیر فقریے حیوانات :

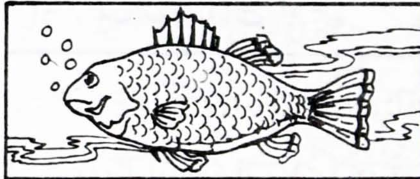
حیوانات کو دو گروہ میں تقسیم کیا گیا ہے ۔ ایسے حیوانات جن کے جسم میں ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہے فقریے کہلاتے ہیں ، جن حیوانات کے جسم میں ریڑھ کی ہڈی نہیں ہوتی غیر فقریے کہلاتے ہیں ۔ فقریے جانداروں میں دماغ کی نشوونما زیادہ پختہ ہوتی ہے ۔ مچھلی ، مینڈک ، سانپ ، گرگٹ ، چڑیا ، کوّا ، خرگوش ، ہاتھی ، بندر ، انسان ، یہ تمام ہی فقریے ہیں ۔ جھینگر ، تتلی ، کیکڑا ، گھونگے ، کیچوا ، جراثیم ، غیر فقریوں کی مثالیں ہیں ۔

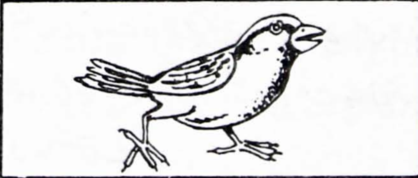
عام طور پر حیوانات کے جسم کی حفاظت ان کی جِلد کی وجہ سے ہوتی ہے ۔ فقریوں کے جسم پر



غیر فقریے حیوان






فقریے حیوان

حفاظت کے لیے ایک اور غلاف ہوتا ہے۔ اس غلاف کی بنا پر مزید تین گروہ خول والے حیوانات، بال والے حیوانات اور پَر والے حیوانات، بنائے گئے ہیں۔ مچھلیاں اور رینگنے والے حیوانات کے جسم پر خول یا سفنے ہوتے ہیں۔ شیر، ببر شیر، بھیڑ، ریچھ جیسے حیوانات کے جسم پر بال ہوتے ہیں۔ چیل، عقاب، طوطا کے جسم پر پنکھ ہوتے ہیں۔

حیوانات کے تولیدی عمل بھی مختلف ہوتے ہیں۔ مرغی اور بلّی اپنے بچّوں کو کس طرح جنم دیتے ہیں؟ مُرغیاں انڈے دیتی ہیں اور ان انڈوں کو سیتی ہیں۔ کچھ دنوں کے بعد انڈے پھوڑ کر مرغی کے چوزے باہر آتے ہیں۔ بلّی کے بچّوں کی نشو ونما اس کے جسم میں ہی ہوتی ہے۔ نشو ونما کے پورے ہونے پر ان بچّوں کو جنم دیتی ہے۔ حیوانات میں تولیدی عمل کے یہ دو اہم طریقے ہیں۔

۱۔ فقریے اور غیر فقریے حیوانات میں اہم فرق کیا ہوتا ہے؟
۲۔ تولیدی عمل کی دو قسمیں بتائیے۔



ہم نے کیا سیکھا

- پھول دار اور بے پھول، یہ نباتات کی دو اہم جماعتیں ہیں۔
- پھول دار نباتات کے جڑ، تنہ، پتّے اور پھول، اہم حصّے ہوتے ہیں۔ بے پھول نباتات میں ان حصّوں کا پایا جانا لازمی نہیں۔
- درخت، جھاڑیاں اور پودے نباتات کی تین قسمیں ہیں۔
- نباتات کے تین گروہ کثیر سالہ، دو سالہ اور یک سالہ ہیں۔
- حیوانات ایک یا ایک سے زائد خلیوں سے بنے ہوتے ہیں۔ ایک سے زائد خلیوں سے بنے ہوئے حیوانات کو کثیر خلوی حیوانات کہتے ہیں۔
- جن حیوانات کے جسم میں ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہے انھیں فقریے کہتے ہیں اور ایسے حیوانات جن کے جسم میں ریڑھ کی ہڈی نہیں ہوتی، غیر فقریے کہلاتے ہیں۔

- جسم کی حفاظت کرنے والے غلاف کی بنیاد پر حیوانات کی تین قسمیں ہیں، خول یا سفنے والے، بال والے اور پَر والے۔
- کچھ حیوانات انڈے دیتے ہیں، کچھ حیوانات بچوں کو جنم دیتے ہیں۔



مشق

۱۔ درخت، جھاڑی اور پودے کی گروہ بندی کس بنیاد پر ہوتی ہے ؟

۲۔ ذیل میں درج نباتات میں دو فصلی نباتات کی فہرست تیار کیجیے۔

امرود، مولی، دھنیا، مونگ، گیہوں، گنّا، سورج مکھی، توَر، بھنڈی، بیگن۔

۳۔ سبق کی مدد سے ذیل میں درج حیوانات کی مختلف طریقوں سے جماعت بندی کیجیے۔

گھوڑا، مکڑی، گھونگا، کیچوا، جراثیم، کُتّا، کھٹمل، طوطا، ٹڈّا، بچھو، گھُن، سیپ کا کیڑا، کچھوا، گرگٹ، مگرمچھ۔

۴۔ جلد پر سفنے اور بال رکھنے والے تین تین حیوانات کے نام لکھیے۔





۱۷۔ جانداروں کے اعضا

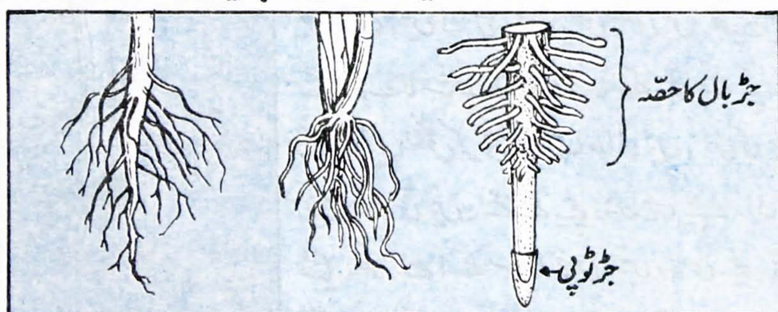
نقل و حرکت کرنا حیوانات کی اہم خصوصیت ہے۔ نقل و حرکت کرنے کے لیے حیوانات کے مخصوص اعضا ہوتے ہیں۔ زمین پر رہنے والے حیوانات کو نقل و حرکت کرنے کے لیے پَیر ہوتے ہیں۔ آسمان میں اُڑنے والے پرندوں کو نقل و حرکت کرنے کے لیے پنکھ لگے ہوتے ہیں۔ مچھلی جیسے آبی جانداروں کو تیرنے کے لیے زعنفے لگے ہوتے ہیں۔ آنکھیں، ناک، کان، زبان، حیوانات کے دیگر اہم اعضا ہیں۔ مختلف اعضا کی بناوٹ مختلف ہوتی ہے۔ ان اعضا کے کام بھی مختلف ہوتے ہیں۔

ایک عضو کا کام دوسرا عضو نہیں کرسکتا۔ کسی کے کان میں خرابی ہونے سے اسے سنائی نہیں دیتا۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ جس کتّے کا پیر ٹوٹ گیا ہے وہ لنگڑا کر چلتا ہے۔ ایسے کتّے کو دوڑنے میں تکلیف ہوتی ہے۔ اسی طرح ہمیں یہ معلوم ہے کہ جڑ، تنہ اور پتّے نباتات کے اہم اعضا ہیں اور ان حصّوں کے کام مختلف ہوتے ہیں۔ آیئے جانداروں کے مختلف اعضا کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں۔

نباتات کے اعضا

جڑ اور اس کی اکتسابی خاصیت :

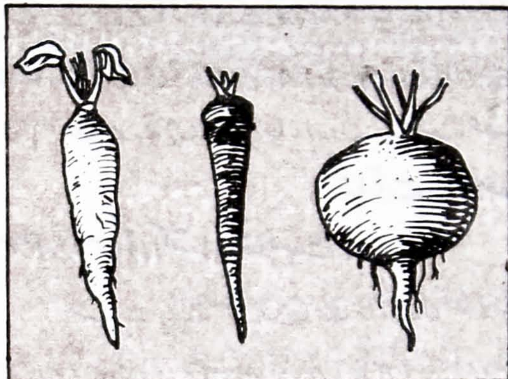
سب سے پہلے اصل جڑ بیج سے نباتات کی نشوونما کے دوران زمین کے نیچے بڑھتی ہے۔ زمین میں اس سے ثانوی جڑیں پھوٹتی ہیں۔ آم، پیپل جیسے دو دالہ نباتات کی جڑیں زمین میں گہرائی تک جاتی ہیں۔ اسے **اصل جڑ** کہتے ہیں۔ ان سے نکلنے والی **ثانوی جڑیں** ترچھی بڑھتی ہیں اور زمین پر پھیل جاتی ہیں۔ یہ تمام جڑیں درخت کو زمین میں مضبوطی سے بالکل اسی طرح پکڑ کر رکھتی ہیں جس طرح کسی خیمے کو باندھی ہوئی ترچھی رسّیاں خیمے کو مضبوطی سے پکڑ کر رکھتی ہیں۔ ناریل، گھاس، مکئی، جوار جیسی ایک دالہ نباتات کی جڑیں زمین کی زیادہ گہرائی تک نہیں جاتیں۔ ان کی جڑیں زمین کے قریب ہی بڑھتی ہیں، یہ چھوٹی اور ریشے دار ہوتی ہیں۔ ان کی ثانوی جڑیں نہیں ہوتی۔ ایسی جڑوں کو **ریشہ دار جڑیں** کہتے ہیں۔



اصل جڑ ریشے دار جڑیں جڑ کی بناوٹ

کسی بھی جڑ کا اوپری حصّہ موٹا ہوتا ہے مگر آخری سرا باریک اور نازک ہوتا ہے۔ جڑ کے اس نازک حصّے کو کسی نقصان سے بچانے کے لیے اس سرے پر زردی مائل رنگ کی **جڑ ٹوپی** ہوتی ہے۔ رائی کے پودے کا مشاہدہ کیجیے۔ اس کی جڑیں دیکھنے پر جڑ ٹوپی آسانی سے نظر آتی ہے۔ جڑ ٹوپی

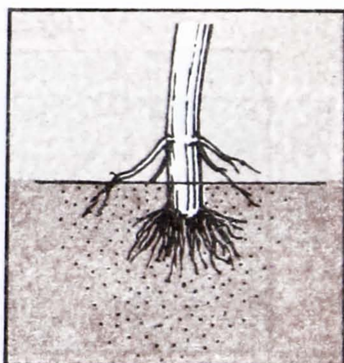
کے نازک حصّے پر بال جیسے باریک دھاگے ہوتے ہیں۔ اسے جڑ بال کا حصّہ کہتے ہیں۔ یہ جڑ بال زمین سے نمک ملا ہوا پانی جذب کرتے ہیں۔



مولی گاجر شلجم

جڑ کے دو اہم کاموں کا آپ کو علم ہے کہ وہ جڑیں نباتات کو سہارا دیتی ہیں اور نمک اور پانی جذب کرتی ہیں۔ ان دو کاموں کے علاوہ جڑیں کچھ اور کام بھی کرتی ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ گاجر، شلجم اور شکر قند جڑیں ہیں۔ یہ جڑیں غذا کا ذخیرہ کرنے کا زائد کام کرتی ہیں۔ غذا جمع کرنے کے اس زائد کام سے یہ جڑیں پھول کر موٹی ہو جاتی ہیں، انھیں اصلی جڑیں کہتے ہیں۔ غذا ذخیرہ کرنے کا زائد کام کرنے کے لیے جڑوں میں یہ اکتسابی عمل ہوتا ہے۔ نباتات میں اپنے کام کے علاوہ زائد کام کرنے کے لیے اعضا میں جو تبدیلی ہوتی ہے اُسے اکتسابی عمل یا اکتساب کہتے ہیں۔

جڑیں عام طور سے زمین میں بڑھتی ہیں۔ کچھ نباتات میں جڑیں زمین کی سطح کے اوپر بھی نکلتی ہیں۔ کھیت میں مکئی کے پودے کا مشاہدہ کیجیے۔ اس کے تنے کے نچلے حصّے سے جڑیں نکل کر زمین میں جاتی ہیں۔ مکئی کی جڑیں ریشہ دار ہوتی ہیں۔ تنے کے نیچے زمین میں پھیلنے والی جڑیں ٹھیک طور سے اسے سہارا نہیں دیتیں، اسی لیے تنے سے نکلی ہوئی جڑیں پودے کو سہارا پہنچاتی ہیں۔ اس لیے



مکئی۔ سہارا دینے والی جڑیں

ان جڑوں کو سہارا دینے والی جڑیں کہتے ہیں۔ بڑ کے درخت کی شاخیں آپ نے دیکھی ہوں گی۔ اس کے تنے سے جڑیں نکل کر زمین میں چلی جاتی ہیں، اور ایک بڑی عمارت کے ستون کی طرح درخت کو سہارا دیتی ہیں۔ ان جڑوں کو بھی سہارا دینے والی

جڑیں کہتے ہیں۔

کولکتہ کے باٹینکل (BOTANICAL) گارڈن میں تقریباً ۲۰۰ (دوسو) سال پُرانا بڑ کا درخت ہے، اس کی ۹۰۰ (نَو سو) سے زائد شاخیں نکلی ہوئی ہیں۔

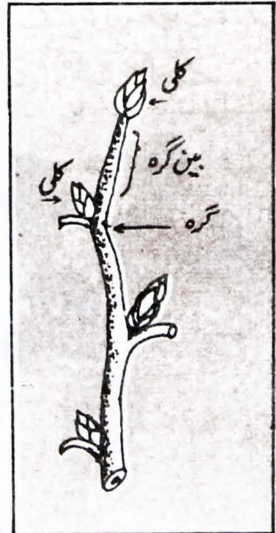
پان کے پودے کا تنہ نہایت ہی نازک ہوتا ہے، اسی لیے وہ کسی سہارے سے لپٹ کر بڑھتا ہے۔ سہارے سے لپٹنے کے لیے اس کے تنے پر جڑیں پھوٹتی ہیں۔ سہارے سے لپٹ کر مضبوط گرفت دینے والی ان جڑوں کو لپٹنے والی جڑیں کہتے ہیں۔

۱۔ اصل جڑ اور ریشے دار جڑ میں کیا فرق ہے؟

۲۔ جڑوں میں ہونے والے اکتسابی عمل کی دو مثالیں دیجیے۔

تنہ اور اس کی اکتسابی خاصیت :

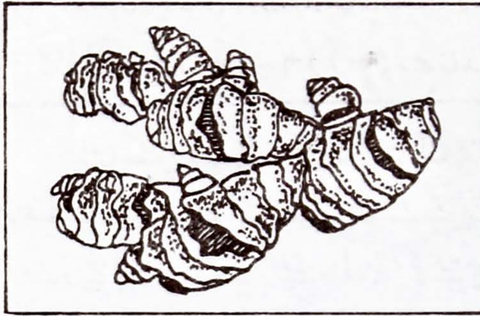
بیج سے پھوٹی ہوئی کونپل سے نباتات کے تنے سطح زمین کے اوپر بڑھتے ہیں۔ کونپل جیسے جیسے بڑھتی ہے تنے کی لمبائی بھی اسی طرح بڑھتی ہے۔ تنے پر جہاں پتّے پھوٹتے ہیں اُسے 'گرہ یا گانٹھ' کہتے ہیں۔ دو متواتر گرہ کے درمیانی حصّے کو بین گرہ یا فصل کہتے ہیں۔ گنّے کے تنے پر گانٹھ اور فصل آپ نے دیکھی ہوگی۔ گرہ پر پتّی اور تنے کے درمیانی حصّے کو گوشہ کہتے ہیں۔ گوشے میں کونپل یا کلی ہوتی ہے۔ یہ کلیاں تنے یا شاخوں کے سروں پر ہوتی ہیں۔ ان کلیوں سے شاخیں پھوٹتی ہیں۔

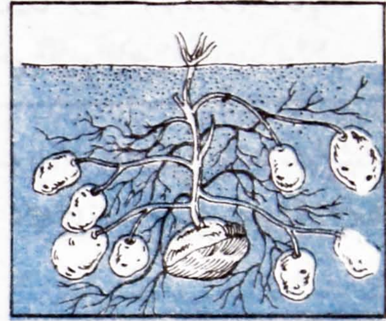


تنے کی بناوٹ

ہم بخوبی جانتے ہیں کہ تنے کا کام جڑوں کا جذب کیا ہوا نمک اور پانی پتّوں تک پہنچانا اور پتّوں میں تیار غذا کو نباتات کے دیگر حصّوں تک پہنچانا ہے۔ نباتات کو سہارا دینے کا کام بھی تنہ کرتا ہے۔ ان کاموں کے علاوہ بھی تنے کو کچھ اور کام کرنے پڑتے ہیں۔ ان کاموں کو کرنے کے لیے تنے کی بناوٹ میں اکتسابی

تبدیلی ہوتی ہے۔ کئی نباتات میں تنہ غذا کا ذخیرہ کرنے کا کام کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے وہ پھول جاتا ہے۔ **آلو** ، **ادرک** غذا کا ذخیرہ کیے ہوئے تنے ہیں۔ یہ تنے کی **اکتسابی شکل** ہے۔



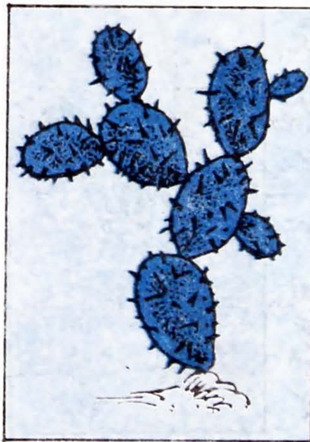


غذا کا ذخیرہ کیے ہوئے تنے



کرشن کمل

انگور کی بیل تو آپ نے دیکھی ہو گی۔ اس کے تنے کمزور ہوتے ہیں، اس لیے اس کی بیل منڈوے کے سہارے بڑھتی ہے۔ بیل کو سہارا دینے کے لیے گرہ تنے کی کلی سے کمانی دار حصّہ نمودار ہوتا ہے۔ یہ کمانی دار حصّہ منڈوے سے لپٹ کر بیل کو مزید سہارا دیتا ہے۔ تنے کے اس حصّے کو بیل ڈورے کہتے ہیں۔ کرشن کمل اور کدّو کی بیلوں میں بھی اسی طرح کے بیل ڈورے پھوٹتے ہیں۔ بیل میں پھوٹنے والا بیل ڈورا تنے کی اکتسابی شکل ہے۔



کیکٹس (ناگ پھنی)

کیکٹس کی خصوصیت کیا ہے؟ کیکٹس کو موٹے ہرے پتّے ہوتے ہیں جس پر کانٹے لگے ہوتے ہیں۔ آپ سوچیں گے کہ کیکٹس کے تنہ نہیں ہوتا۔ مگر موٹے پتّے کی طرح نظر آنے والا یہ حصّہ کیکٹس کا تنہ ہوتا ہے۔ کیکٹس صحرا میں پایا جاتا ہے۔ پانی کی کمی کی وجہ سے غذا تیار کرنے کا کام پتّے کی بجائے تنہ کرتا ہے۔ اسی لیے تنے کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ یہ بھی تنہ کی ایک اکتسابی شکل ہے۔ تنے پر نمودار ہونے والے کانٹے اس کی حفاظت کے لیے ہوتے ہیں۔

۱۔ کونپل کہاں کہاں ہوتی ہے؟
۲۔ تنے کی کوئی دو اکتسابی شکلیں بتائیے۔

پتّے اور ان کی اکتسابی خاصیت :

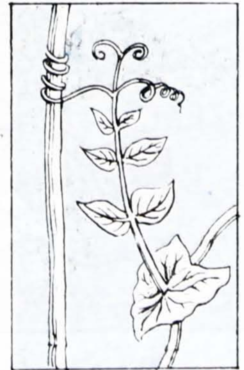
پتّے تنے پر لگتے ہیں۔ عام طور پر پتّے باریک، پھیلے ہوئے اور ہرے رنگ کے ہوتے ہیں۔ پیپل کے پتّے کا مشاہدہ کیجیے۔ پتّے کے تین حصّے نظر آتے ہیں۔ پتّے کے پھیلے ہوئے حصّے کو **ورق** کہتے ہیں۔ ورق کے سرے کو **راس** کہتے ہیں۔ پتّے جس جگہ ڈنٹھل کے ذریعے تنے سے جڑے ہوتے ہیں اسے **اساسِ برگ** کہتے ہیں۔ راس سے اساس تک ورق کے کنارے کو **کنارِ برگ** کہتے ہیں۔ کنارِ برگ مختلف قسم کے ہوتے ہیں۔ بعض کنارے درانتی دار ہوتے ہیں اور بعض سادہ ہوتے ہیں۔ بعض پتّوں کے نیچے **برگچے** ہوتے ہیں۔ **جاسندی کے پتّے کے نیچے دو برگچے ہوتے ہیں۔**



پتّے کی بناوٹ

نباتات کے پتّے عام طور پر سبز ہوتے ہیں۔ مگر کچھ نباتات کے پتّے دوسرے رنگ کے بھی ہوتے ہیں۔ کروٹن یا کولی اَس نامی نباتات کے پتّے مختلف رنگوں کے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ ان نباتات میں خضرہ تو ضرور ہوتا ہے مگر پتّوں میں موجود دوسرے رنگین مادّوں کی وجہ سے پتّے کا ہرا رنگ چھپ جاتا ہے۔

پتّوں کے ورق میں رگوں کا جال پھیلا ہوتا ہے۔ پتّے کے درمیانی حصّے میں ایک بڑی رگ ہوتی ہے۔ اس بڑی رگ سے ثانوی رگیں پھوٹتی ہیں اور پتّے کے تمام حصّے میں رگوں کا جال پھیل جاتا ہے۔ ان رگوں کی وجہ سے پتّے کو سہارا ملتا ہے۔ ان رگوں میں سے پانی اور غذائی اجزا بہتے ہیں۔



مٹر

ہمیں معلوم ہے کہ پتّوں کا اہم کام نباتات میں غذا تیار کرنا ہے۔

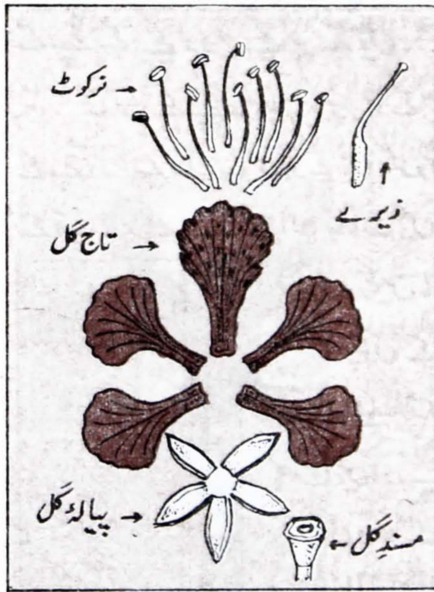
کچھ نباتات میں پتّے غذا تیار کرنے کے علاوہ بھی کچھ اور کام کرتے ہیں۔ ان کاموں کو کرنے کے لیے پتّے کچھ خواص اکتساب کرتے ہیں یعنی ان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ ران رائی کی بیل کو سہارا دینے کے لیے پتّوں سے **تناؤ** نمودار ہوتے ہیں۔ **مٹر اور تلسی بیل** جیسے نباتات میں بھی پتّوں سے تناؤ نکلے ہوئے نظر آتے ہیں۔ **تناؤ میں تبدیل ہونے والے یہ پتّے بیل کو سہارا دیتے ہیں۔**

کیکٹس میں پتّوں کی اکتسابی تبدیلی کانٹوں کی صورت میں ہوتی ہے جس کی وجہ، بھاپ کا اخراج کم ہوتا ہے۔

۱۔ پتّوں کا سہارا لے کر بڑھنے والے دو نباتات کے نام بتائیے۔

۲۔ کیکٹس کے کانٹے نباتات کے کس حصّے کی اکتسابی شکل ہوتے ہیں؟

پھول : ہم جانتے ہیں کہ نباتات کا سب سے زیادہ راغب کرنے والا حصّہ پھول ہوتا ہے، کچھ پھول کو ایک ڈنٹھل ہوتی ہے۔ یہ ڈنٹھل لمبی یا چھوٹی ہوتی ہے۔ ڈنٹھل کے اوپر پھول کے پھولے ہوئے حصّے کو **مسندِ گل** کہتے ہیں۔ پھول کے بیرونی جانب ایک سبز حلقہ ہوتا ہے، اسے **پیالۂ گل** کہتے ہیں۔ پیالۂ گل پھول کی کلی کی حفاظت کرتا ہے پیالۂ گل کے اندرونی حصّے میں ایک حلقہ ہوتا ہے جسے **تاجِ گل** کہتے ہیں۔ تاج گل میں پنکھڑیاں ہوتی ہیں۔ پنکھڑیاں مختلف رنگوں کی ہوتی ہیں پنکھڑیاں ایک دوسرے سے پوری طرح جڑی ہوتی ہیں، یا ان کا کچھ حصّہ ایک دوسرے سے جڑا ہوتا ہے۔ کچھ نباتات کے پھولوں میں یہ پنکھڑیاں ایک دوسرے سے علیٰحدہ ہوتی ہیں۔ تاجِ گل کے اندر ایک حلقہ ہوتا ہے جسے **نرکوٹ** کہتے ہیں نرکوٹ میں **زر ریشے** ہوتے ہیں۔ ان کے اوپری سرے پر تھیلی نما حصّہ ہوتا ہے جسے **زیرہ دان** کہتے ہیں۔



گل مہر کی بناوٹ

زیرہ دان میں بے شمار انتہائی مہین ذرّے ہوتے ہیں، ان ذرّوں کو زیرے کہتے ہیں۔ زیرہ دان کی نشوونما ہونے پر وہ پھٹ جاتا ہے اور زیرے باہر بکھر جاتے ہیں۔ پھول کے سب سے اندرونی حلقے کو مادہ کوٹ کہتے ہیں، اسے بقچۂ مادہ بھی کہتے ہیں۔ اسی طرح نر کوٹ کو بقچۂ نر بھی کہتے ہیں۔ اس کے تین حصّے کلغی، موسلی اور بیضہ دان ہوتے ہیں۔ بیضہ دان پھولا ہوا ہوتا ہے۔ جس میں ایک یا ایک سے زائد بیضے تیار ہوتے ہیں۔

پھولوں سے نباتات کی تولید ہوتی ہے۔ پھولوں سے پھل تیار ہوتے ہیں۔ پھل میں بیج ہوتے ہیں۔ بیجوں سے نئے پودے تیار ہوتے ہیں۔

۱۔ پھول کے مختلف حصّوں کے نام بتائیے۔

۲۔ پھول میں زیرہ دان کہاں ہوتا ہے؟

حیوانات کے حصّے:

نباتات اور حیوانات کے اعضا میں کیا خاص فرق ہوتا ہے؟ نباتات کے حصّے پتّے، پھول اور تنہ باہر کی جانب ہوتے ہیں، مگر حیوانات کے تمام اعضا باہر نہیں ہوتے۔ ہاتھ، پیر، ناک، آنکھ، کان، حیوانات کے جسم کے بیرونی حصّے میں ہوتے ہیں، اس لیے یہ اعضا بیرونی اعضا کہلاتے ہیں۔ اس کے علاوہ دل، جگر، جسم کے اندرونی حصّے میں ہوتے ہیں اس لیے انھیں اندرونی اعضا کہتے ہیں۔

حیوانات کا جسم تین خانوں والی الماری کی طرح ہوتا ہے۔ سب سے اوپر کے خانے میں دماغ ہوتا ہے۔ دوسرے خانے میں دل اور پھیپھڑے ہوتے ہیں اور تیسرے خانے میں اعضائے انہضام، اعضائے استخراج اور اعضائے تولید ہوتے ہیں۔ ان تمام اعضا کو خون مہیا کرنے کے لیے پورے جسم میں خون کی نالیوں کا جال پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ جسم کے تمام حصّوں کو ایک دوسرے سے رابطہ قائم رکھنے کے لیے اعصاب پیچھے کی جانب سے نلی میں سے گزرتے ہیں۔ جسم کے بیرونی حصّے کے اعضا آنکھیں، کان، ناک، ہاتھ اور پیر، ہوتے ہیں۔

آنکھیں، کان، ناک، جلد اور زبان، حیوانات کے پانچ حسّی اعضا ہیں۔ اس بات کا ہمیں

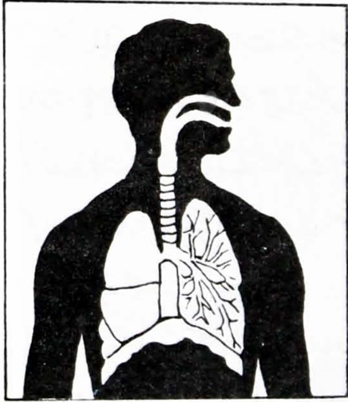
علم ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ہاتھ، پیَر، پنکھ، پَر، حیوانات کے بیرونی اعضا ہیں۔ ان اعضا کے علاوہ جسم کے اندرونی اعضا ہوتے ہیں۔ ان اعضا کے کاموں میں ہم آہنگی ہوتی ہے۔ اعضا کے مخصوص گروہ مخصوص کام کرتے ہیں۔ اعضا کے ایسے گروہ کو **نظامِ اعضا** کہتے ہیں۔ **نظامِ ہاضمہ، نظامِ تنفس، نظامِ تولید، نظامِ دورانِ خون، نظامِ عصبی، نظامِ اخراج**، یہ تمام حیاتی نظام ہیں جو حیوانات کے جسم میں ہوتے ہیں۔

نظامِ ہاضمہ :

جسم کو مختلف کام کرنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ حیوانات کو یہ توانائی غذا سے حاصل ہوتی ہے۔ توانائی حاصل کرنے کے لیے غذا کا ہاضمہ ضروری ہوتا ہے۔ **منہ، مرّی، معدہ، چھوٹی آنت، بڑی آنت، جگر، لبلبہ**، یہ تمام اعضا مل کر غذا کو باریک پیس کر ہضم کرنے کا کام کرتے ہیں۔ غذا کے ہاضمے سے تیار شدہ غذائی رس آنتوں میں جذب ہو جاتا ہے، اور جسم کے تمام حصّوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ غذا کے ہاضمے کے بعد بچا ہوا بے کار اور فاسد مادّہ امعائے مستقیم کے ذریعے جسم کے باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔

نظامِ تنفس :

ہم جانتے ہیں کہ حیوانات کو آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ **ناک کے ذریعے** جسم میں لی گئی ہوا **سانس کی نالی سے پھیپھڑوں تک** جاتی ہے۔ پھیپھڑے میں ہوا کی آکسیجن خون کو ملتی ہے اور خون کی کاربن ڈائی آکسائڈ پھیپھڑوں میں جمع ہوتی ہے۔ سانس چھوڑنے پر یہ کاربن ڈائی آکسائڈ جسم کے باہر پھینکی جاتی ہے۔ نظامِ تنفس میں ناک، سانس کی نالی اور پھیپھڑے کا شمار ہوتا ہے۔

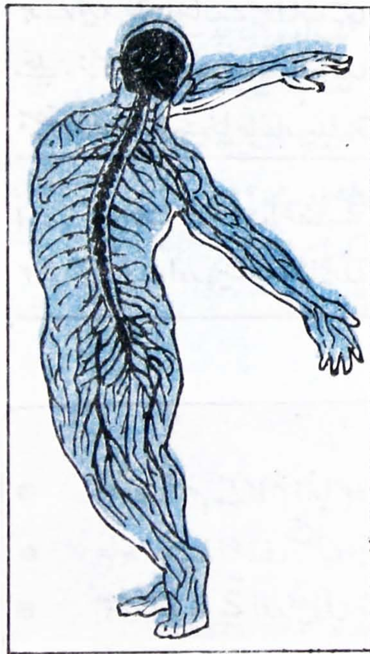


نظامِ تنفس

نظامِ دورانِ خون :

سانس کے ذریعے پھیپھڑوں میں آنے والی آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے اور خون صاف ہو جاتا ہے۔ یہ صاف کیا ہوا خون **پھیپھڑوں سے دل میں** آتا ہے۔ دل سے صاف خون

شریانوں کے ذریعے پورے جسم میں پہنچتا ہے اور جسم کے تمام حصّوں کو آکسیجن مہیّا ہوتی ہے۔ اسی دوران جسم میں تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائڈ خون میں شامل ہو جاتی ہے جس سے خون گندہ ہو جاتا ہے۔ گندہ خون پہلے دل میں آتا ہے اور صاف ہونے کے لیے پھیپھڑوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں سانس کے ذریعے آئی ہوئی آکسیجن خون میں جذب ہوتی ہے اور خون کی کاربن ڈائی آکسائڈ پھیپھڑوں میں جمع ہوتی ہے جو سانس چھوڑنے پر جسم سے باہر کر دی جاتی ہے۔ اس طرح پھیپھڑوں میں صاف ہونے والا خون پہلے دل میں لایا جاتا ہے اور پھر جسم کے تمام حصّوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ نظامِ دورانِ خون میں دل اور خون کی نالیوں (شریانوں اور رگوں) کا شمار ہوتا ہے۔ یہ ہم جانتے ہیں کہ پانی اور نظامِ ہاضمہ سے تیار کیا ہوا غذائی رس بھی خون کے ذریعے ہی جسم کے تمام حصّوں تک پہنچایا جاتا ہے۔



نظامِ عصبی

نظامِ عصبی :

جسم کے مختلف اعضا کے ذمّے مخصوص کام ہیں جن کو وہ آزادانہ طور پر ایک دوسرے کی مدد سے کرتے ہیں۔ ان کاموں میں آسانی اور ہم آہنگی پیدا کرنے کے لیے ایک عصبی نظام کام کرتا ہے دماغ، حرام مغز اور اعصاب کا جال نظامِ عصبی کے تین حصّے ہیں۔ دماغ سر کی کھوپڑی میں ہوتا ہے۔ دماغ کے نچلے حصّے سے ڈوری جیسا لچک دار حصّہ نکل کر ریڑھ کی ہڈیوں سے گزرتا ہے۔ اس ڈوری جیسے عضو کو 'حرام مغز کی بتّی' کہتے ہیں۔ حرام مغز کی بتّی سے اس کے دونوں جانب شاخیں نکل کر پورے جسم میں پھیلتی ہیں۔

نظامِ اخراج :

نظامِ ہاضمہ کے بارے میں ہم نے یہ پڑھا ہے کہ اس عمل میں بچا ہوا بے کار اور فاسد مادہ اعضائے مستقیم کے ذریعے جسم سے باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ اسی طرح جسم میں تیار ہونے والے دیگر

فاضل اور فاسد مادّے کو پانی میں حل شدہ حالت میں جسم سے باہر خارج کیا جاتا ہے۔ یہ کام جسم کے اعضا **گُردہ** ، **مثانہ** اور **پیشاب کی نالی** کے ذریعے ہوتا ہے۔ جسم میں موجود بے کار مادّے اور پانی میں گھُلے ہوئے دیگر مادّے خون کے ذریعے گردے کی مدد سے مثانہ میں جمع ہوتے ہیں۔ مثانہ میں جمع ہونے والی یہ مائعُ پیشاب کی صورت میں جسم سے خارج کر دی جاتی ہے۔

اس کے علاوہ پسینہ بہنے سے اور سانس چھوڑنے پر بھی جسم کے لیے غیر ضروری مادّے جسم سے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔

نظامِ تولید :

حیوانات میں افزائشِ نسل کا کام انجام دینے کے لیے مخصوص اعضا جسم کے نچلے حصّے میں ہوتے ہیں۔ بہت سارے حیوانات میں نر اور مادہ میں تمیز کی جا سکتی ہے۔ نر میں **اسپرم** (منوی خلیے ، نر کا مادّۂ تولید) اور مادہ میں **بیضہ** (مادہ کا مادّۂ تولید) تیار ہوتا ہے۔ **اسپرم** اور **بیضہ** کے ملاپ سے نیا جاندار پیدا ہوتا ہے۔ اسی کو **تولید** کہتے ہیں۔

۱۔ حیوانات کے مختلف اعضا کے مجموعے کا نام بتائیے جن سے مختلف نظام بنتے ہیں۔

۲۔ گُردے اور پیشاب کی نالیوں کے علاوہ جسم سے اخراج کا عمل کن اعضا سے ہوتا ہے ؟



ہم نے کیا سیکھا

- مختلف قسم کے کام انجام دینے کے لیے جانداروں کو مختلف اعضا ہوتے ہیں۔
- جاندار اپنے اعضا ، شکل ، بناوٹ اور کاموں میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں
- جڑ ، تنہ ، پتّے اور پھُول نباتات کے اعضا ہیں۔
- کچھ نباتات کے اعضا کو ان کے مخصوص کام کے علاوہ دیگر کام بھی کرنے پڑتے ہیں، ایسے اعضا کی بناوٹ میں کچھ تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے جسے ہم 'اکتساب' کہتے ہیں۔
- ہاتھ ، پیر ، ناک ، کان ، آنکھیں ، یہ اعضا حیوانات کے جسم کے باہر ہوتے ہیں۔
- حیوانات کے جسم کے اندرونی حصّے میں بھی اعضا ہوتے ہیں۔ کچھ اعضا مجموعی طور پر

مل کر کام کرتے ہیں۔ ایک ہی کام کو کرنے والے اعضا مل کر ایک نظام بناتے ہیں۔

- نظام ہاضمہ، نظامِ تنفس، نظامِ دورانِ خون، نظامِ عصبی، نظامِ اخراج، نظامِ تولید جسم میں کام کرنے والے اعضا کے مختلف نظام ہیں۔



مشق

۱۔ جوڑیاں لگائیے۔

(ا)	جڑ	(۱)	غذا تیار کرنا۔
(ب)	تنہ	(۲)	نمک اور پانی جذب کرنا۔
(ج)	پتّے	(۳)	غذا نباتات میں پہنچانا۔
(د)	بیج	(۴)	نئی نباتات پیدا کرنا۔

۲۔ نباتات کے اعضا میں ہونے والے اکتساب سے کیا مراد ہے؟

۳۔ گل مہر کی شکل بنا کر اس کے مختلف حصّوں کے نام بتائیے۔

۴۔ نظامِ اخراج میں جسم کے کن اعضا کا شمار ہوتا ہے؟

۵۔ نظامِ عصبی کا کیا کام ہوتا ہے؟



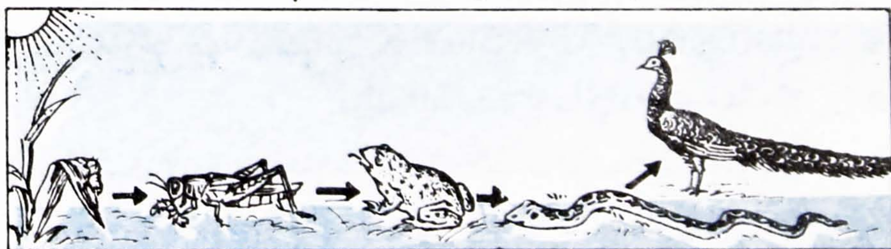


۱۸۔ قدرت میں توازن

پچھلے چند برسوں میں مینڈک کی ٹانگوں کے گوشت سے بنی ہوئی غذا لوگوں میں بہت پسند کی جانے لگی ۔ اس کی وجہ سے مینڈک کی ٹانگوں کی برآمد کا ایک نیا کاروبار شروع ہو گیا۔ کھیتوں میں مینڈک پکڑ کر انھیں بیچنے کا ایک بڑا کاروبار بڑے پیمانے پر گاؤں گاؤں میں شروع ہو گیا ہے۔

اسی دوران جن علاقوں میں یہ کاروبار شروع ہوا وہاں یہ دیکھا گیا کہ دھان کے کھیتوں میں کئی پودوں کی نشو و نما رک گئی۔ ان کے تنے کھوکھلے ہو گئے اور ان کی بالیاں پورے طور سے بھری نہیں۔ اس سے پیداوار میں کمی ہونے کا نتیجہ بھی سامنے آیا۔ اس سے دھان کی فصل کا خوب نقصان ہونے لگا۔ مینڈک کے کاروبار اور چاول کی فصلوں میں بھلا کیا ربط ہو سکتا ہے؟ ان کا باہمی تعلق سمجھنے کے لیے لوگوں کو کافی عرصہ لگا۔ اس عرصے میں کافی نقصان ہو چکا تھا۔

چاول کے کھیتوں میں کافی پانی جمع رہتا ہے۔ وہاں بہت سے مینڈک رہتے ہیں۔ انڈے دینے والے کچھ کیڑے بھی اسی پانی میں رہتے ہیں۔ ان انڈوں سے نکلنے والے لاروے چاول کے پودوں کے نرم تنوں کو کُریدتے ہیں۔ ایسے کیڑوں کو وہاں پر موجود مینڈک کھا جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے کیڑوں کی پیداوار کم ہوتی ہے۔ چنانچہ کھیتوں میں مینڈک کی تعداد میں کمی ہونے سے ان کیڑوں کی تعداد میں کافی اضافہ ہوتا ہے اور فصلوں کا زیادہ نقصان ہوتا ہے۔



غذائی زنجیر

ان باتوں سے پتہ چلتا ہے کہ مینڈک، کیڑے، چاول کی فصل اور کھیت میں جمع ہوا پانی، ان تمام میں ایک دوسرے سے تعلق ہوتا ہے اور ان میں توازن قائم رہتا ہے اسس

توازن میں کمی بیشی ہوتی ہے تو اس کا اثر مینڈک اور کیڑوں کی تعداد پر پڑتا ہے اور اسی کے ساتھ چاول کی فصل کا نقصان بھی ہوتا ہے۔ قدرت میں مختلف نظر آنے والی چیزوں کا ایک دوسرے سے کچھ نہ کچھ ربط ہوتا ہے اور اس ربط سے قدرت میں ایک توازن رہتا ہے۔ اگر کسی چیز کی قدرتی صورت میں تبدیلی ہو جائے تو اس کا اثر قدرتی توازن پر پڑتا ہے اور اس سے بہت ساری دشواریاں پیش آتی ہیں۔ توازن کے بگڑنے کے مضر اثرات کافی عرصے تک قائم رہتے ہیں۔

ماحول :

ہمارے اطراف ہوا پھیلی ہوئی ہے۔ ہمیں اس کا علم ہے کہ ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔ ہوا کے علاوہ ہمارے اطراف بہت ساری چیزیں اور اشیا ہیں۔ ان میں سے بعض اشیا جاندار ہیں اور بعض غیر جاندار یا بے جان ہیں۔ جانداروں کے لیے ہوا اور پانی اشد ضروری ہے۔ اور بھی بہت سی چیزیں جاندار استعمال کرتے ہیں۔ حیوانات غذا کے لیے نباتات پر منحصر ہوتے ہیں۔ اپنے بسیرے کے لیے بھی وہ ان نباتات کا استعمال کرتے ہیں۔ اسی طرح نباتات کو بھی حیوانات سے کچھ نہ کچھ حاصل ہوتا ہے۔ اس کی ایک مثال یہ ہے کہ نباتات کے بیج پھیلتے ہیں۔ حیوانات کے جسم سے جو بے کار اور فاسد مادّے خارج ہوتے ہیں ان کا نباتات کے لیے کھاد کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اسی طرح زمین پر پائی جانے والی تمام زندگیاں ایک دوسرے پر منحصر ہوتی ہیں ہمارے اطراف کی تمام جاندار اور غیر جاندار اشیا سے مل کر ماحول بنتا ہے۔

جانداروں میں غذائی تعلق :

زمین کے لیے سورج توانائی کا نہایت اہم سرچشمہ ہے۔ سورج کی روشنی میں نباتات اپنی غذا تیار کرتے ہیں۔ اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات حصّہ لیتے ہیں اور سورج کی توانائی نباتات میں جمع ہو جاتی ہے۔ نباتات کی غذا تیار کرنے کے عمل میں دیگر نمکیات بھی حصّہ لیتے ہیں۔ حیوانات ان نباتات کا غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں اور اپنی زندگی گزارتے ہیں۔ ایسے حیوانات کو سبزی خور حیوانات کہتے ہیں۔ کچھ حیوانات دیگر حیوانوں کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔



غذائی زنجیر

ان کو گوشت خور حیوانات کہتے ہیں۔ کسی گھر کا پالتو کتّا مرجائے تو اس کے مُردہ جسم کو گھر والے کیا کرتے ہیں؟ مُردہ جسم کو زمین میں دفن کر دیتے ہیں۔ مُردہ جسم کو زمین میں رہنے والے خوردبینی جاندار سڑا ڈالتے ہیں، اس سڑن سے نمکیات، پانی، کاربن ڈائی آکسائڈ جیسی اشیا پیدا ہوتی ہیں۔ انسان کی موت کے بعد بھی عام طور پر اسے زمین میں دفن کر دیا جاتا ہے۔ اس کا مُردہ جسم بھی خوردبینی جانداروں کے عمل سے دیگر اشیا میں تحلیل ہوجاتا ہے۔ اسی لیے کہتے ہیں کہ 'خاک کا پُتلا ہے تو اور خاک میں مل جائے گا'۔ مُردہ نباتات بھی زمین میں مل جاتی ہیں۔ جانداروں کے مُردہ جسم کے تحلیل ہونے سے جو نمکیات، کاربن ڈائی آکسائڈ اور دیگر اشیا پیدا ہوتی ہیں وہ دوبارہ غذا تیار کرنے کا کام کرتی ہیں۔

جنگلات میں بھرپور چارہ ملتا ہے تو خرگوش، ہرن جیسے سبزی خور حیوانات کو اپنا گزارہ کرنے میں دشواری نہیں ہوتی۔ ان حیوانات کا شکار کرنے والے گوشت خور حیوانات کو بھی بھرپور غذا ملتی ہے۔ جنگلات میں خرگوش، ہرن جیسے جانوروں کی تعداد میں کمی ہوتی ہے تو شیر، بھیڑیا جیسے جانوروں کو بھوکا رہنا پڑتا ہے۔ ان حالات میں یہ خونخوار جانور جنگل کے قریب پالتو جانوروں کا شکار کرکے پیٹ بھر لیتے ہیں۔ اس طرح جانداروں کی ایک غذائی زنجیر ہوتی ہے جس کی ایک کڑی میں بھی خامی ہوجائے تو دیگر جانداروں پر اس کا مضر اثر پڑتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں قدرتی توازن درہم برہم ہوجاتا ہے۔

اس سے یہ نہ سمجھا جائے کہ محض کسی ایک ذات کے حیوانات کی تعداد میں کمی ہونے سے قدرتی توازن درہم برہم ہوجاتا ہے، بلکہ غذا، بسیرا اور ان کے جیسی دوسری کئی ضروریات ہیں جن کی وجہ سے حیوانات اور نباتات ماحول پر منحصر ہوتے ہیں۔ چنانچہ ماحول کے حیوانات، نباتات، زمین، پانی، ایسی بہت سی چیزوں کا قدرتی توازن سے تعلق ہوتا ہے۔ ان چیزوں میں ذراسی تبدیلی سے قدرتی توازن بگڑ جاتا ہے۔ زمین کی جھیج، سیلاب، قحط جیسی قدرتی آفات سے قدرتی توازن درہم برہم ہوجاتا ہے۔ اسی طرح انسانوں کے بنائے ہوئے منصوبوں سے بھی قدرتی توازن میں خلل ہوتا ہے۔

گاؤں کا گندہ پانی اور کوڑا کرکٹ قریبی ندی، نالے جیسے پانی کے سرچشموں میں مل جاتے ہیں۔ قدرت نے بہتے پانی کو یہ صلاحیت دی ہے کہ اگر اس میں کچرا مل جائے تو وہ اسے بہتے بہتے کنارے کردے۔ اور خود صاف ہو رہے۔ اس سے قدرتی توازن قائم رہتا ہے۔ بہتے پانی میں ملا ہوا کچرا آبی حیوانات اور دیگر جاندار غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ سورج کی روشنی اور ہوا کی آکسیجن بھی پانی کا کچرا الگ کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ اس عمل کو قدرتی صفائی کہتے ہیں۔ مگر یہ صفائی ایک حد تک ممکن ہوتی ہے۔ پانی میں حد سے زیادہ کچرا مل جائے تو قدرتی طور پر اس کی علحدگی ممکن نہیں ہوتی اور پانی گندہ رہتا ہے۔ پانی میں کچھ زہریلی کیمیائی اشیا شامل ہوجانے سے آبی جاندار مرکر پانی ہی میں سڑتے ہیں۔ اس کی وجہ سے پانی اور زیادہ آلودہ ہوجاتا ہے۔ پانی کی قدرتی صفائی میں رکاوٹ کی وجہ سے قدرتی توازن میں خلل ہوتا ہے۔

ضرورت سے زیادہ جنگلات کاٹنے سے زمین اور پہاڑ اُجاڑ ہوجاتے ہیں اور زمین کی جھیج کی زیادتی سے آب و ہوا پر مُضر اثرات ہوتے ہیں، یہ باتیں ہم اکثر سنتے ہیں۔ جنگلات کو کاٹنا بہت بڑی غلطی ہے۔ اس غلطی کو سدھارنے کے لیے اب زیادہ سے زیادہ پیڑ اُگانے اور ان کی نگہداشت کرنے کے منصوبے عمل میں لائے جارہے ہیں۔ کیمیائی کھاد اور جراثیم کش دواؤں کے استعمال سے پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔ مگر کثرت سے ان کا استعمال ہو تو مُضر اثرات رونما ہوتے ہیں اور قدرتی توازن برقرار نہیں رہتا۔

یہ تو ممکن نہیں کہ کسی بھی کام میں لکڑی کا استعمال نہ کیا جائے یا کوئی کیمیائی شے استعمال نہ کی جائے۔

ہماری ضروریات اور صنعتی ترقی کے لیے قدرتی اور کیمیائی اشیا کا استعمال ناگزیر ہے .مگر محض اپنے مفاد کے لیے ان اشیا کے اندھادھند استعمال سے قدرتی توازن بگڑ جاتا ہے ۔ **اسی لیے اپنی ضروریات کے ساتھ ساتھ قدرتی ماحول کے توازن کا خیال رکھنا بھی ضروری ہے ۔** توازن کو بگڑنے سے بچانے کے لیے ہمیں ہمیشہ چوکس رہنا چاہیے۔ ماحول کے توازن کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری اقدام شروع ہی سے کرنا چاہیے ، یہ نہایت ضروری اور اہم ہے۔

آبادی اور قدرتی توازن ، ان دونوں میں اٹوٹ رشتہ ہے .بے شمار آبادی کے بڑھنے سے غذا، کپڑا اور مکان ، انسان کی ان بنیادی ضروریات کو حاصل کرنا دن بدن مشکل ہوتا جارہا ہے. مکانات بنانے کے لیے کھیت کی زمین استعمال ہونے کی وجہ سے زمین کم ہوتی جارہی ہے .کھیت کی جو زمین ہمیں دستیاب ہے اس سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کی کوشش کی جارہی ہے .اس سے کھیتوں پر زیادہ بوجھ پڑ رہا ہے. کارخانے اور صنعتیں بھی بڑھ رہی ہیں ، اس میں استعمال ہونے والے ایندھن سے ایندھن کا ذخیرہ کم ہوتا جارہا ہے اور آلودگی بھی بڑھتی جارہی ہے۔ زراعتی زمین کے کم ہوجانے سے دیہاتی لوگ بے روزگار ہوتے جارہے ہیں ۔ وہ روزی حاصل کرنے کے لیے شہروں میں آکر آباد ہو رہے ہیں، اس لیے شہری زندگی بھی دشوار ہوتی جارہی ہے ۔ شہروں میں جو سہولتیں مہیا ہیں ان کے انتظام کا بھی تناؤ بڑھ رہا ہے. مختلف بیماریاں پھیلتی جارہی ہیں ۔اس سے آبادی اور ماحول دونوں کے درمیانی رشتے میں تناؤ بڑھتا جارہا ہے. جس سے کئی مسائل رونما ہو رہے ہیں ۔ یہ مسائل اسی وقت حل ہوسکتے ہیں جب بڑھتی ہوئی آبادی پر قابو پایا جائے ۔



ہم نے کیا سیکھا

- ماحول کی مختلف چیزوں کا ایک دوسرے سے براہِ راست تعلق ہوتا ہے . اس سے قدرتی توازن پیدا ہوتا ہے ۔
- ماحول کے حیوانات ، نباتات ، آب و ہوا ، زمین ، پانی ، مختلف چیزوں کا قدرتی توازن سے تعلق ہوتا ہے ۔
- جانداروں کی غذائی زنجیر کی کسی ایک کڑی میں رکاوٹ ہونے پر یا قحط ، سیلاب جیسی قدرتی آفات سے ماحول کا توازن درہم برہم ہو سکتا ہے ۔

- اپنی ضروریات اور مفاد کے خیال کے ساتھ ساتھ قدرتی توازن قائم رکھنے کا احساس بھی ضروری ہے۔
- انسان کی پیدا کی ہوئی وجوہات اور چیزوں سے بھی قدرتی توازن میں بگاڑ ہو سکتا ہے۔



مشق

۱۔ جانداروں کی غذائی زنجیر کی کوئی دو مثالیں دیجیے۔

۲۔ کھیت کے تمام سانپ مار ڈالنے سے کھیت پر کیا اثر ہوگا؟

۳۔ 'پیڑ لگائیے، پیڑ بچائیے' اس مہم کی اہمیت چار جملوں میں بیان کیجیے۔

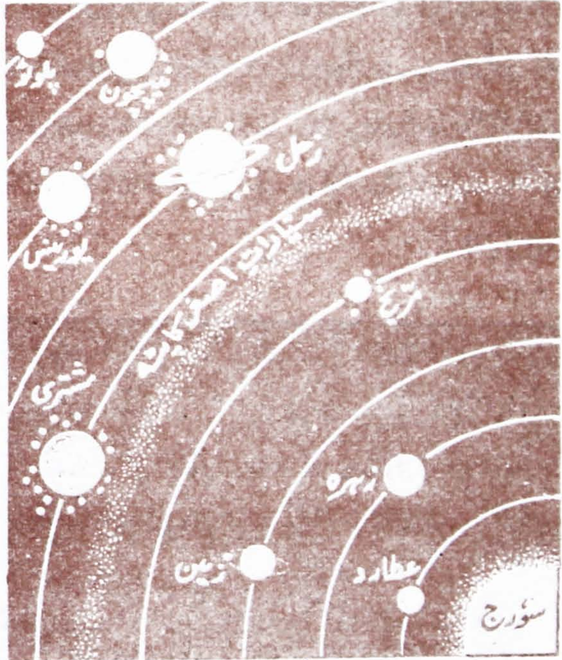
۴۔ آبادی میں اضافہ کی وجہ سے قدرتی توازن پر کون سے اثرات ہوتے ہیں۔

● ● ●

۱۹۔ کائنات

ہم نے پچھلی جماعت میں آسمان میں دکھائی دینے والے ستاروں اور سیّاروں کی کچھ معلومات حاصل کی ہے۔ ہمیں معلوم ہے کہ آسمان میں جھلملاتے نظر آنے والے فلکی اجسام کو ستارے کہتے ہیں اور جو فلکی اجسام جھلملاتے نظر نہیں آتے انھیں سیّارے کہتے ہیں۔ سورج، زمین سے قریب ترین ستارہ ہے۔ زمین، سورج کا ایک سیّارہ ہے۔ سورج کے گرد کُل نَو سیّارے گردش کرتے ہیں۔ سورج اور اس کے گرد سیّاروں کے اس نظام کو 'نظامِ شمسی' کہتے ہیں۔ ستارے بذاتِ خود روشن ہوتے ہیں، لیکن سیّاروں کی اپنی خود کی روشنی نہیں ہوتی۔ سورج کی روشنی ان پر پڑتی ہے اور یہ سیّارے روشن نظر آتے ہیں۔ آئیے ستاروں اور سیّاروں کے بارے میں کچھ مزید معلومات حاصل کریں۔

نظامِ شمسی : نظامِ شمسی میں سورج ایک ستارہ ہے۔ جسامت کے اعتبار سے سورج کتنا بڑا ہے؟ سورج میں زمین کی جسامت کے برابر کے ۱۳ لاکھ کرے سما سکتے ہیں۔ یعنی سورج زمین سے ۱۳ لاکھ گُنا بڑا ہے۔ زمین، سورج سے ۱۵ کروڑ کلو میٹر دور ہے۔ تاہم زمین کو سورج سے بھرپور روشنی اور حرارت ملتی ہے۔ اس بات سے اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ سورج میں مسلسل کتنے بڑے پیمانے پر توانائی پیدا ہوتی رہتی ہے۔ نظامِ شمسی میں زمین اور دیگر آٹھ سیّارے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں۔ اسے **مداری گردش** کہتے ہیں۔



نظامِ شمسی

ہر سیّارے کا گردش کا اپنا ایک راستہ ہوتا ہے، جسے مدار کہتے ہیں۔ سورج اور زمین کے درمیان عطارد اور زہرہ سیّاروں کے مدار ہیں، اسی لیے ان سیّاروں کو داخلی سیّارے کہتے ہیں۔ دیگر چھ سیّارے زمین کے مدار کے باہر گردش کرتے ہیں، ان سیّاروں کو خارجی سیّارے کہتے ہیں۔ یہ سیّارے مرّیخ، مشتری، زحل، یورینس، نیپچون اور پلوٹو ہیں۔ مرّیخ اور مشتری کے درمیانی حصّے میں لاتعداد چھوٹے چھوٹے سیّاروں کا ایک پٹّہ پھیلا ہوا ہے، ان کو سیّاراتِ اصغر یا سیّارچے کہتے ہیں۔

ہر سیّارے کو اپنے مدار پر سورج کے گرد ایک گردش مکمل کرنے کے لیے ایک خاص وقت درکار ہوتا ہے۔ عطارد کو سورج کے گرد ایک گردش مکمل کرنے کے لیے ۸۸ دن لگتے ہیں۔ عطارد سورج کا سب سے قریبی سیّارہ ہے اور پلوٹو سیّارہ سورج سے سب سے زیادہ دوری پر ہے۔ اسے اپنے مدار پر سورج کے گرد ایک پوری گردش کے لیے ۲۴۸ سال لگتے ہیں۔ زمین کو اپنے مدار پر سورج کے گرد ایک گردش کرنے کے لیے ۳۶۵ دن لگتے ہیں۔

سیّارے اپنے مدار پر سورج کے گرد گردش کرنے کے ساتھ ساتھ اپنے محور پر بھی گھومتے ہیں۔ اسے سیّاروں کی محوری گردش کہتے ہیں۔ ایک محوری گردش مکمل کرنے کے لیے جو وقت درکار ہوتا ہے اُسے وقفۂ محوری گردش کہتے ہیں۔ مشتری کا وقفۂ محوری گردش سب سے کم ہے۔ یہ وقفہ ۹ گھنٹے ۵۵ منٹ کا ہے۔ زہرہ کا وقفۂ محوری گردش سب سے زیادہ یعنی ۲۴۳ دنوں کا ہے۔ زمین کا وقفۂ محوری گردش ۲۴ گھنٹے کا ہوتا ہے۔

نظامِ شمسی کے سیّاروں کی جسامت میں کافی فرق ہے۔ مشتری تمام سیّاروں میں جسامت کے اعتبار سے سب سے بڑا ہے۔ اس کی جسامت، زمین کی جسامت کے ۱۳۱۷ گنا زیادہ ہے۔ زہرہ سیّارے کی جسامت تقریباً زمین کے برابر ہی ہے۔ عطارد اور مرّیخ دونوں سیّارے زمین سے چھوٹے ہیں۔

جس طرح سیّارے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں اسی طرح ان سیّاروں کے گرد کچھ فلکی اجسام گردش کرتے ہیں۔ سیّاروں کے گرد گردش کرنے والے فلکی اجسام کو تابع سیّارے (ثانوی سیّارے) کہتے ہیں۔ زمین کا ایک تابع سیّارہ ہے جسے ہم چاند کہتے ہیں۔ مرّیخ کے دو تابع سیّارے ہیں اور مشتری کے کُل ۱۶ تابع سیّارے ہیں۔ عطارد اور زہرہ کے تابع سیّارے نہیں ہیں۔

زمین اپنے محور کے گرد مغرب سے مشرق کی طرف گردش کرتی ہے۔ اسی لیے آسمان میں نظر آنے

والے ستارے، سیآرے اور چاند ہمیشہ مشرق سے مغرب کی طرف جاتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ستارے، سیآرے اور چاند مشرق میں طلوع ہوتے ہوئے اور مغرب کی سمت غروب ہوتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

زمین سورج سے ۱۵ کروڑ کلومیٹر کی دوری پر ہے۔ مگر پلوٹو سورج سے ۶۰۰ کروڑ کلومیٹر کی دوری پر واقع ہے۔ نظامِ شمسی میں سورج، زمین، دیگر آٹھ سیارے، ان سیاروں کے تابع سیارے اور لاتعداد سیآراتِ اصغر کا شمار ہوتا ہے۔

اوپر کی معلومات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ ہمارا نظامِ شمسی بہت ہی بڑا اور کافی فاصلے تک پھیلا ہوا ہے۔ مگر آسمان میں بے شمار روشن ستارے بھی ہیں جو دور دور تک پھیلے ہوئے ہیں۔ اس بات پر اگر غور کیا جائے تو پتہ چلتا ہے کہ ہمارا نظامِ شمسی نہایت ہی چھوٹا ہے۔

کائنات : اندھیری رات میں آسمان کی طرف دیکھیے۔ جنوب، شمال سمت ایک دودھیا پٹہ پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔ اس پٹے کو کہکشاں کہتے ہیں۔ ہمارے نظامِ شمسی کا شمار بھی اسی کہکشاں میں ہوتا ہے۔ اس کہکشاں میں کروڑوں ستارے پھیلے ہوئے ہیں۔ ان میں سے کئی ستارے بہت ہی بڑی جسامت والے ہیں، اتنی بڑی کہ ایک ستارے میں ہزاروں سورج سما سکتے ہیں۔ یہ ستارے ایک دوسرے سے الگ نظر نہیں آتے۔ جھرمٹ کی شکل میں دھوئیں کی طرح دُھندلے نظر آتے ہیں، مگر ان ستاروں کی ترتیب مخصوص ہے۔

کہکشاں میں ہمارے نظامِ شمسی جیسے کئی نظامِ شمسی ہیں۔ ان میں ہمارے سورج سے ہزاروں گنا زیادہ روشن اور حرارت دینے والے ستارے بھی ہیں۔ یہ ستارے بہت ہی زیادہ دوری پر واقع



کہکشاں

ہونے سے ہمیں یا تو نظر نہیں آتے یا پھر نہایت چھوٹے جھلملاتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ ان ستاروں کا آپس کا درمیانی فاصلہ بھی بہت زیادہ ہے۔ یہ فاصلہ سوُرج اور پلوٹو کے درمیانی فاصلے سے بھی کئی گُنا زیادہ ہے۔ کیا کہکشاں کے ستاروں کی تعداد گِنی جاسکتی ہے؟ ان ستاروں کی تعداد گننے کی کوشش کی جائے اور ایک سکنڈ میں صرف ایک ستارہ گِنا جائے تو تمام ستاروں کو گِننے کے لیے ۷۰۰ سال بھی کم پڑیں گے۔

کہکشاں ایک لامتناہی سلسلہ ہے، ایسے بے شمار سلسلوں سے مل کر کائنات بنتی ہے اس سے پتہ چلتا ہے کہ کائنات کتنی لامحدوُد ہے اور اس کے مقابلے میں ہمارا نظامِ شمسی اور پھر زمین کتنی چھوٹی ہے۔



ہم نے کیا سیکھا

- نظامِ شمسی میں سورج، سیّارے، تابع سیّارے اور سیّاراتِ اصغر کا شمار ہوتا ہے۔
- سیّارے سورج کے گرد مخصوص مدار پر ایک خاص مدّت میں گردش پوری کرتے ہیں۔
- سیّارے اپنے محور کے گرد بھی مخصوص مدّت میں گردش کرتے ہیں۔ ایک محوری گردش کو مکمل کرنے میں جو مدّت درکار ہوتی ہے اسے وقفۂ محوری گردش کہتے ہیں۔
- کائنات میں لاتعداد ستارے ہیں۔ ان میں سے کئی ستارے سورج سے ہزاروں گُنا بڑے اور تیز روشن ہیں۔ ان ستاروں کا درمیانی فاصلہ کروڑوں کلومیٹر ہے۔
- کائنات لامحدود ہے۔



مشق

۱۔ نظامِ شمسی میں کن کن فلکی اجسام کا شمار ہوتا ہے؟

۲۔ سیّاروں میں یکسانیت اور فرق بتائیے۔

۳۔ کہکشاں کے بارے میں پانچ سطروں پر مشتمل مضمون لکھیے۔

۴۔ کہکشاں میں دیگر ستاروں کے مقابلے میں ہمارا سوُرج بہت ہی چھوٹا کیوں معلوم ہوتا ہے؟

● ● ●



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پُستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پُونہ

Rs. 9.70

उर्दू सामान्य विज्ञान इयत्ता ६वी